

# EĞİTİMEBAKİŞ

EĞİTİM - ÖĞRETİM ve BİLİM ARAŞTIRMA DERGİSİ

ISSN: 1305-1202

Yıl: 21 / Sayı: 60 / Mayıs-Haziran-Temmuz-Ağustos 2025



## EKOLOJİK OKURYAZARLIK

**Atık Yönetiminde Mikroorganizmaların Kullanılması /** Uzman Biyolog Betül BAYRAKTAR • **Ekolojik Okuryazarlık Açısından Bitki Örtüsünü Okumak: Ekolojik Stratejiler ve İndikatörler /** Doç. Dr. Burak SÜR MEN • **Ekolojik Okuryazarlığın Sosyal Boyutları /** Prof. Dr. Ertuğrul YAMAN • **Ekolojik Okuryazarlığın Sağlık Boyutu Açısından Değerlendirilmesi /** Şerife ZOB U • **Farklı Habitatlarda Yaşayan Mikroorganizmalar /** Dr. Öğr. Üyesi Salih SARICAOĞLU • **Yapay Zekanın Ekolojik Okuryazarlıkta Rolü /** Fikret ETÇİ • **Çocukluk Döneminde Ekolojik Okuryazarlık: Erken Yaşta Çevre Bilinci Kazandırmanın Önemi ve Yaklaşımlar /** Uzman Begüm AKGÜL DEMİRTAŞ • **Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi Rektörü Prof. Dr. Hasan Uslu ile Ekolojik Okuryazarlık Raporu /** Arş. Gör. Emre DEMİRTAŞ • **Mehmet Akif İnan'ın Dergi Yöneticiliği ve Yazarlığı /** Hıdır YILDIRIM

# KÜRESEL SORUNLAR KÜRESEL ÇÖZÜMLERLE GİDERİLİR



**Ali DENİZ**  
Genel Başkan Yardımcısı

Varlık ve hayat tertibinde kendini merkeze alarak, her şeyi istek ve arzusuna göre belirleme hakkını kendinde gören insan, bütün bir canlılar dünyasına tarihte eşi benzeri görülmedik ölçüde zarar vermiştir, vermeye devam etmektedir. Ultra bir safhaya evrilen kapitalizmin ölçü, ilke, sınır tanımayan üretim ve tüketim anlayışı sadece ekolojik işleyişi değil, evvela ruh ve anlam dünyası ile insanı da tahrip etmiştir. Hiç şüphesiz yok ki çevresel bozulmanın boyutu insanın ontolojik bozulmasıyla orantılıdır. İki dünya savaşında perişan olmuş, bir üçüncüsünün korkusunu yaşatan bu evrensel bozgunun, hümanist söylemle insanın en fazla yüceltildiği, teknoloji ile refahın daha çok artacağı söylenen modern zamanlarda hız kazanmış olması düşündürücüdür. Bu ilginç tezat, insan ve hayat değerlerimizi yeniden gözden geçirmeyi zorunlu kılmaktadır.

Sadece kalkınmanın değil, hayatın da sağlıklı bir döngüyle sürdürülebilir olması bir seçenek olmaktan çıkıp mecburiyete dönüşmüştür. Bir Kızılderili atasözü “Bu Dünya bize atalarımızdan miras kalmadı, biz onu çocuklarımızdan emanet aldık” der. Hayat böyle bir emanet sorumluluğu ile yaşansaydı, özellikle sanayi devrimi ile başlayan çılgınlık, kaynakları tüketmenin yanı sıra dünyanın birçok yerini yaşanmaz hale getirmezdi. Su zehirlenmez, hava kirlenmez, karbon salınımı olmaz, iklim krizi felaket ölçüsünde yaşanmazdı. Çevreye ve insan sağlığına yeter düzeyde hassasiyet göstermeyen anlayışların, geçmişte yaptıkları sorumluluğun bedelini bugün bütün insanlar ödemek durumunda kalmaktadır. Tabiatın düzeni, dengesi, oranı, ritmi her geçen gün daha fazla bozmaktadır. Doğa

yaşamı tehdit edecek boyutlarda sorumsuzca ifsat ve israf edilmekte, eko sistem bozulmaktadır. Temiz su kaynaklarının her geçen gün azalması, akarsu ve denizlerin mikrop saçan zehirli atıklarla kirlenmesi kitlesel felaketlere sebep olabilmektedir. Bizce küresel ölçekte yaşanan felaketin asıl sebebi, insan ruhunun enfeksiyon kapmış olmasıdır. Varlık anlamından uzaklaştıran gelişmeler, yaradılışın uyumlu işleyişi ile doğayla ilişki kurmayı her geçen gün daha da imkânsız hale getirmektedir.

Az çok izahı yapılabilecek yanlışlıkların ötesinde daha da vahim olanı, teknolojinin doğrudan insan ve canlı varlığını daha hızlı, daha yaygın nasıl yok ve imha edeceğine odaklanarak ilerlemesidir. Adeta ölüm ve öldürme yarışı içinde olan insanlık, bu kör, bu karanlık gidişi durdurmayı aklından bile geçirmemektedir. Ayrıca, sadece teknolojik başarıların ölçü alınarak belirlendiği ‘ilerleme’ olgusu ‘gelişme’ gibi tanımlanarak yerleşik bir algıya dönüştürülmüştür. Akıl almaz çılgınlıklarla yaşanan küresel deliliğin, üstelik medeniyet ve insanlığın ilerlemesi adına yapılıyor olması ne hazine, ne trajik bir çelişkidir değil mi? Muhtemel küresel facia ve felaketlerin sadece erteleniyor olmasının bir kazanım sayılması, içine düşülen çaresizliği izah etmeye yeter. Yapay zekâ teknolojileri ile artık insanın da aradan çıkacağı gelecek zamanlarda akıbetimize ilişkin öngörülmez, kestirilmez senaryolar tartışılmaktadır. Akla, vicdana, duyguya, merhamete, estetiğe ayrılan alanların daraldıkça daraldığı dünyada, insana, hayata, varlığa ait bir değer geçeri olamayacağı korku ve endişesi herkesi sarmış vaziyettedir.

**Yayın türü**  
Yaygın süreli

**Sahibi**  
Eğitim-Bir-Sen adına

**Ali YALÇIN**  
Genel Başkan

**Sorumlu yazı işleri müdürü**  
**Muammer KARAMAN**  
Genel Başkan Yardımcısı

**Editör**  
Doç. Dr. Rıdvan KARABULUT

**Editör yardımcısı**  
Dr. Öğr. Üyesi Enver TÜRKSOY

**Grafik tasarım**  
Ertan GÜLDİBİ

**Baskı, tarihi ve adeti**  
EPA-MAT / 01.07. 2025 / 7000

**İdare yeri**  
**Eğitim-Bir-Sen Genel Merkezi**  
Zübeyde Hanım Mahallesi Sebze  
Bahçeleri Caddesi No: 86 Kat: 14-15-16  
Altındağ/Ankara-TÜRKİYE

**Telefon no** : (0.312) 231 23 06

**Bürocell** : (0.533) 741 40 26

**Faks** : (0.312) 230 65 28

**Web adresi** : www.ebs.org.tr

**E-posta** : ebs@ebs.org.tr

www.egitimebakis.org

Eğitim-Bir-Sen'in ücretsiz yayınıdır.  
Parayla satılamaz.

Kurumlara ve eğitim çalışanlarına dağıtımı  
il ve ilçe teşkilatlarımız tarafından yapılmaktadır.

# EĞİTİMEBAKİŞ

EĞİTİM - ÖĞRETİM ve BİLİM ARAŞTIRMA DERGİSİ

Yıl: 21 / Sayı: 60 / Mayıs-Haziran-Temmuz-Ağustos 2025 ISSN: 1305-1202

## İÇİNDEKİLER

▪ <b>Atık Yönetiminde Mikroorganizmaların Kullanılması</b>	5
Uzman Biyolog Betül BAYRAKTAR	
▪ <b>Ekolojik Okuryazarlık Açısından Bitki Örtüsünü Okumak: Ekolojik Stratejiler ve İndikatörler</b>	11
Doç. Dr. Burak SÜRME	
▪ <b>Ekolojik Okuryazarlığın Sosyal Boyutları</b>	23
Prof. Dr. Ertuğrul YAMAN	
▪ <b>Ekolojik Okuryazarlığın Sağlık Boyutu Açısından Değerlendirilmesi</b>	32
Şerife ZOB	
▪ <b>Farklı Habitatlarda Yaşayan Mikroorganizmalar</b>	44
Dr. Öğr. Üyesi Salih SARICAOĞLU	
▪ <b>Yapay Zekanın Ekolojik Okuryazarlıkta Rolü</b>	50
Fikret ETÇİ	
▪ <b>Çocukluk Döneminde Ekolojik Okuryazarlık: Erken Yaşta Çevre Bilinci Kazandırmanın Önemi ve Yaklaşımlar</b>	62
Uzman Begüm AKGÜL DEMİRTAŞ	
▪ <b>Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi Rektörü Prof. Dr. Hasan Uslu ile Ekolojik Okuryazarlık Röportajı</b>	70
Arş. Gör. Emre DEMİRTAŞ	
▪ <b>Mehmet Akif İnan'ın Dergi Yöneticiliği ve Yazarlığı</b>	74
Hıdır YILDIRIM	

Bergson'un dediği gibi insanlık son bir varlık ve hayat hamlesiyle hiç olmazsa kendi felaketinin önüne geçme yönünde azami çaba sarf etmelidir. Bu konuda ferdi tutum ve niyetlerin çok ötesinde kolektif bir bilinç ve eylem gücü harekete geçmek durumundadır. Baudelaire'in ifadesiyle her tarafı 'kötülük çiçekleri'nin sardığı dünyada bireysel çözümlerinizi kısmi yarar sağlıyor olsa da köklü çözümler bakımından yeterli olamamaktadır. Ne yazık ki, evrensel sorunlar lokal çözümlerle çözülememektedir Köklü çözüm, küresel yanlışların yol açtığı olumsuzlukların küresel doğrularla çözümlenmesidir. Küresel sorunlar, küresel çözümlerle giderilir. Ayrıca herkesin birbirinden açık etkilerle bir arada yaşadığı dünyada riskler de sorumluluklar da mesuliyet ölçüsünce paylaşılmalıdır. İlişki ve iletişimin bu kadar hızlı ve yoğun olduğu dünyada her şey herkesi ilgilendirir olmuştur. Kimse hiçbir şeye ilgisiz kalamamaktadır. Kendimizi imkânlardan (avantajlardan) da risklerden de uzak tutamayız, tutamıyoruz. Sıkıntıya büyük ölçüde sebep olanlar, çözümünü başkalarının omzuna yıkmamalı, bir de bunu siyasî problemlere dönüştürmemelidir.

Bu bağlamda toplumun entelektüel kesimine, sanatçılara, siyasetçilere, sanayicilere büyük görevlerin düştüğü ortadadır. Bu bağlamda eğitim programlarının kitlesel farkındalıkları kalıcı kültür ve bilinç dönüştürmede işlevleri hayatidir. İnsanlık yaratılış hikmet ve anlamına uygun olarak, fezanın derin, uzak katmanlarından zerrelere mikrobiyolojik düzenine kadar varlıkla dost, tabiatla barışık bir ilişkiyi yeniden tesis etmeli, canlı kılmalıdır.

Konunun ne kadar derin, yaygın ve önemli olduğunu, bültenlerde hiç eksik olmayan haberlerden, bütün bir varlık âlemini tehdit eden teknolojik gelişmelerinden, atık sorunları ve savaşların yol açtığı tahribatlardan ve daha birçok şeyden doğrudan etkilendiğimiz gündelik hayatımızdan biliyoruz. Kanıksadığımız birçok şeyi bazen içinde olduğumuz bazen yakınımda oldukları için göremeyiz. Bu durumlarda zaman zaman durup, çevremize farklı bir nazarla, farklı duyarlılıklarla bakmalıdır. İşte o zaman gerçekte ne olduğunu, ne olması gerektiğini, gerçek kazanımları, gerçek kayıpları görme imkânı elde edilir. Biz, küresel ölçekte ekolojik düzeni bozulmuş dünyada kimsenin kazançlı olamayacağını söylüyoruz. Kıtlığa, yokluğa, karanlığa, yangına sürüklenen dünyada kimse varlıklı, huzurlu,

aydınlık olamaz diyoruz. O sebeple önce evrensel anlamda, sonra kendi toplumumuzda her katta, her katmanda çevre duyarlılığının teorik ve pratik bilince dönüşmesi gerekmektedir. Ekolojik okur yazarlık varlığı bu bilinçle bakmayı sağlar, sağlamanın yolunu açar. O nedenle son ırmağın kurumadan, son çiçek solmadan yani yolun geri dönüşsüz noktasına gelmeden, hayatı, varlık coşkusunu canlı tutacak, çoğaltacak arayışlara değer, bu yöndeki çalışmalara katkı vermek için hazırladığımızı bu sayıda ekolojik okuryazarlığa dikkat çektik. Bu yönde artacak farkındalığa vesile olmasını umuyor, başka konu ve sayılarda buluşmanın heyecanını yaşıyoruz.

# MEDENİYETİMİZ VE EKOLOJİK OKURYAZARLIK



**Ali YALÇIN**  
Genel Başkan

**M**edeniyet, bir millet ve toplumun maddî, manevî varlığına ait üstün niteliklerden, değerlerden, fikir ve sanat hayatındaki çalışmalardan, ilim, teknik, sanayi, ticaret vb. sahalardaki nimetlerden yararlanarak ulaştığı bolluk, rahatlık ve güvenlik içindeki hayat tarzı, yaşama biçimi, medenilik, uygarlık şeklinde tanımlanır. Bir milleti diğerinden farklı kılan, onun kendine mahsus olan özellikleridir. Bu çerçevede medeniyetin ait olduğu millete farklılık katan unsurlarının bir kaynağının olması icap eder. “Medeniyet” ve “uygarlık” kavramları çerçevesinde iki ayrı kitabı bulunan Mehmet Akif İnan, “Medeniyetin temelinde, milletlerin inanışları yatar. İnanışlar, medeniyetlerin teşekkülünde daima birinci derecede rol oynamıştır” demektedir.

İslam Medeniyetinin teşekkülünde en önemli amil İslam öğretileridir. Bir Müslümanın yaşama gayesini temellendirmesi, bu gaye izleğinde hayatını tanzim etmesi, insanla, toplumla ve tabiatla ilişkisini bu gaye çerçevesinde şekillendirmesi, bu gayeye uygun bir habitat meydana getirmesi beklenir. İslam öğretisi çerçevesinde şekillenen bir hayat ve buna göre meydana getirilen hayat düzeni ile yaşam alanı ve ihtiyaçların buna göre giderilmesi, ihtiyaçların giderilmesi için oluşturulan imkanların bütünü İslam Medeniyetini meydana getirmiştir.

İslam Medeniyetinin temel referansı olan Kur'an-ı Kerim ve Hadis-i Şerifler, bir Müslümanın insanla, toplumla, çevreyle ilişkilerini son derece nahif bir düzlemde gerçekleştirmesi için gerekli zemini sun-

maktadır. Tarih boyunca varlığını bu birikim üzerine bina eden Müslüman toplumlar, büyük devletler kurmuş, İslam Medeniyetini her devirde daha ileriye taşımış; İslam Medeniyetinin güçlü ışığı bütün insanlığı aydınlatmıştır.

Batı Medeniyeti, 18. yüzyıldan itibaren hakim medeniyet konumuna yükselmiştir. 18. yüzyılda, Sanayi Devrimiyle birlikte ekonomide kaydedilen önemli mesafe Batı Medeniyetini öne çıkarmış, elde edilen zenginlik, inançsızlık inancının ya da Kapitalizm inancının şekillendirdiği bir medeniyet ortaya çıkarmıştır. Mehmet Akif İnan, “Batı uygarlığı insan aklının, vahye başkaldırmasıdır. İnsanlık tarihi, vahyin uygarlığıyla, vahye asi insan dehasının mücadele tarihidir. İlahî inanç düşmanlığı, kendine akli yani insanın şeytani dehasını rehber edinmiştir” der. Daha çok üretme, daha çok tüketme, dünya hayatından azami haz alma odaklı bu medeniyetin insanlığı iyi bir yere götürmediği vicdanını yitirmemiş herkesin kabul ettiği bir gerçektir. Kapitalizmin prensipleri Batı’da, insanı ve çevreyi alabildiğine sövmeye odaklanmış bir toplum meydana getirmiştir.

20. yüzyılda, Batı’da iki asırdır süregelen söz konusu insani ve çevresel tahribat karşısında harekete geçen vicdan sahibi insanlar ortaya çıkmıştır. İnsanın alabildiğine sömürülmesi, tabiatın geleceği yok edecek denli tahrip edilmesi karşısında çevrecilik, sürdürülebilirlik, ekolojik okuryazarlık gibi başlıklarla bir öz arayışı başlamıştır. Bu gelişmeler, eşref-i mahlukat olarak yaratılan insanın yaradılış kodlarıyla uyumsuz

bir sürece itirazı olarak da okunabilir. Nitekim, Sanayi Devrimi ile birlikte gelişen vahşi kapitalizmin ağır, gayriinsani çalışma koşulları ve emek sömürüsüne karşı 19. yüzyılda sendikalar kurulmaya başlanmış, sendikalar eliyle hak ve emek mücadelesi başlatılmıştır. Vahşi kapitalizmin diğer zararlarına ilişkin çevre, ekoloji, doğal hayatı koruma örgütleri gibi örgütler ortaya çıkmış, başta Birleşmiş Milletler olmak üzere çeşitli uluslararası örgütlenmeler oluşturdukları sözleşmelerle devletleri ve büyük ölçekli sanayi kuruluşlarını belli sınırlar içerisinde çekmeye çaba göstermeye başlamışlardır.

Dünyada kavramsallaştırma, öncü ve güçlü merkezler üzerinden gerçekleştirilmektedir. Üretilen kavramlar, sinik toplumlar tarafından ithal edilmektedir. Lakin, bu kavramlar beraberinde kendi kültürünün bulaşğını da taşımaktadır. Modern dünyada kimileyin özü bize, bizim medeniyetimize ait değerler, kavramsallaştırma yoluyla başka bir kıyafet içerisinde tekrar bize dönüş yapmaktadır. Böyle bir imkana nail olamayan değerlerimiz, ne yazık ki bir itilmişlik içerisinde değersizleştirilmeye tabi tutulmaya devam etmektedir. Aslında insani ve vicdani değerler bakımından, çevre duyarlılığı bakımından Batı ile bizim aramızda bizim lehimize asgari bin yıllık bir fark bulunmaktadır. Ancak hakim kültür, bunu algılamamıza izin vermemektedir.

“Ekoloji” kelimesinin, Yunanca oikos (ev) ve logos (usla kavrama) kelimelerinin birleştirilmesiyle oluştuğu ifade edilmektedir. Ekoloji teriminin (Almanca: Ökologie) ise, 1866 yılında Alman bilim insanı Ernst Haeckel tarafından oluşturulduğu belirtilmektedir. Bununla birlikte ekolojinin tarihini antik yunan medeniyetiyle ilişkilendirme gayreti içerisinde giren kaynaklar, ekolojiyle İslam Medeniyetinin yolunu keşsettirmekten ısrarla kaçınmaktadırlar. Ekolojik okuryazarlık ise doğayı tanımayı ve onunla uyum içerisinde yaşamayı ilke edinmeyi ifade etmektedir. Ekolojik okuryazarlık kavramı Batılı bir kıyafet içinde afili bir eda ile arziendam edince dikkat çekmekte, üzerinde başta akademik çevreler olmak üzere, çevre duyarlılığı bulunan bütün kesimlerde bir hassasiyet ortaya çıkarmaktadır. Elbette bu yanlış bir şey değildir, ancak “Birinizin elinde bir hurma fidanı varken kıyamet kopuyor olsa bile derhâl onu diksin!” diyen bir medeniyet seviyesinden, “Abdestinizi dere kenarında alıyor olsanız bile, suyu israf etmeyiniz” diyen bir öğreticilikten, bir ekmeğin kırıntısına dahi hürmet etmeyi buyuran bir duyarlılıktan, kuşu ölen bir çocuğa başsağlığına giden bir nahiflikten, yolda yavrusunu emziren

bir köpeği rahatsız etmemek için ordusunun yolunu değiştiren bir nezafetten haberdar olmak, bu yüksek medeniyetin mensubu olmanın güvencesiyle kaynağını kendi değerlerimizden devşirdiğimiz bir bakışla davranmak gerekir.

İnsan, yaratıcı tarafından türlü nimetlerle donatılmıştır. Bu nimetlerin kullanımıyla ilgili olarak ise başıboş bırakılmamıştır. Şükranla karşılanması gereken her nimetten, ihtiyaçlar ölçüsünde ve kökünü kurutmadan istifade etmek gerekir. Bu ölçü kaçırıldığında çevre sorunları, hastalıklar, sel, yangın gibi tabii afetler, toprak, su ve hava kirliliği gibi problemlerle karşı karşıya kalınması kaçınılmazdır. Buna da “Ekolojik dengenin bozulması” denilmektedir.

Medeniyet birikimimizi en belîğ biçimde dile getiren Üstad Sezai Karakoç bir şiirinde, “Kuşlar öttü Leylâ için / Güller açtı Leylâ’dan ötürü / Leylâ ayla yıldızların/ Arasında paylaşıldı/ Ortasında kapışıldı/ Sussun bütün dünya şehir / Leylâ derin bir uykuda / Güller Leylânın uykusunda olgunlaşır / Leylâ’nın düşlelerinden renk alır kuşlar” der. Bu şiirde Leylâ’dan kastın ne olduğu açıktır. Ekolojiyi yaradandan kopuk, ekolojik okuryazarlığı temel öğretilerden bağımsız düşünmek mümkün değildir. Fethi Gemuhluoğlu “Dostluk Üzerine” yaptığı meşhur konuşmasında “İnsan, fikre dost olunca tarihe, coğrafyaya, ormana da dost olur, ağaca da dost olur.” der. İnsanın insanla, toplumla, çevreyle ilişkisini belirleyen amel, ait olduğu düşünce dünyasıdır. İnsani özden kopmamış bir düşünce dünyasına sahip bir insanın insana, topluma, çevreye dost olacağı açıktır.



# Atık Yönetiminde Mikroorganizmaların Kullanılması

Uzman Biyolog Betül BAYRAKTAR  
Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Fakültesi Biyoloji Bölümü

Bugün dünya birbirini besleyen birçok kriz yaşamaktadır. Nüfus artışıyla birlikte artan atıklar ise kirlilik, iklim değişikliği, biyoçeşitlilik kaybı ve doğal kaynakların azalmasına neden olan kriz alanlarından birini oluşturmaktadır. Bu sorunun çözümünde atıkların onarımını, yeniden kullanımını ve değerli ürünlere dönüşümünü sağlayacak olan dögüsel biyoekonomi hem Avrupa Birliği tarafından tavsiye edilmekte

hem de Birleşmiş Milletlerin belirlediği Sürdürülebilir Kalkınma Amaçlarına ulaşılmasında önemli görülmektedir. Henüz yolun başında olduğumuz dögüsel biyoekonomik model dögüsel ekonomi ve biyoekonominin kesişim noktasında durmaktadır. Yeni ve gelişmekte olan alan olmasından kaynaklı net tanımlanamayan bu terim kısaca alternatif kullanım dögüleri yoluyla kaynakların teknosferde geçirdiği süreyi

”

*Mikroorganizmalar bir diğer adıyla mikroplar halk arasında her ne kadar olumsuz çağrışımı yapsa da aslında soframıza gelen yiyeceklerin üretiminin sağlanmasından hastalıklara karşı direnç kazanmamıza kadar birçok rolde görev almaktadır. Bu önemli işlevlerinden biri de çevreye ve canlılara zararı olan atıkların ortadan kaldırılması ve zararının azaltılmasıdır. Mikroorganizmalar bilhassa da bakteriler ve mantarlar birçok kirleticinin bulunduğu ortamlarda yaşayabilmekte ve ürettikleri enzimler ve sekonder metabolitlerle atık yönetiminde kullanılacak önemli bir potansiyele sahiptir.*

”

artıran ve yeni doğal kaynak çıkarımına olan bağımlılığı azaltmaya çalışan enerji, malzeme ve kimyasallar gibi biyolojik ürünlerin geliştirilmesi olarak tanımlanabilir (Leitão, 2016; Tan ve Lamers, 2021).

Mikroorganizmalar bir diğer adıyla mikroplar halk arasında her ne kadar olumsuz çağrışımı yapsa da aslında soframıza gelen yiyeceklerin üretiminin sağlanmasından hastalıklara karşı direnç kazanmamıza kadar birçok rolde görev almaktadır. Bu önemli işlevlerinden biri de çevreye ve canlılara zararı olan atıkların ortadan kaldırılması ve zararının azaltılmasıdır. Mikroorganizmalar bilhassa da bakteriler ve mantarlar birçok kirleticinin bulunduğu ortamlarda yaşayabilmekte ve ürettikleri enzimler ve sekonder metabolitlerle atık yönetiminde kullanılacak önemli bir potansiyele sahiptir.

Bu yazıda mikroorganizmaların ürettikleri metabolitlerle plastik, pestisit ve organik atıkları parçalayarak kirliliği azaltabildiğine; biyoenerji, biyopolimerler ve kimyasallara dönüştürebildiğine ve elektronik atıklarda bulunan değerli metalleri geri kazandırabildiğinden bahsedilecektir. Böylece, doğal kaynakları ve birincil enerjiyi hızla sömüren al-yap-kullan-ata dayalı doğrusal ekonomik sistemden döngüsel biyoekonomik modele geçişte mikroorganizmaların sahip olduğu potansiyel göz önüne serilecektir.

### 1. Biyoremediasyon

Hızlı nüfus artışı ve sanayileşmeyle birlikte artan farklı endüstriyel kaynaklı atıklar civa (Hg), mangan (Mn), kobalt (Co), nikel (Ni), kadmiyum (Cd), arsenik (As), ve kurşun (Pb) gibi ağır metaller içermektedir. Bu

atıkların çevreye bırakılmasıyla ağır metaller toprağın kirlenmesine ve ardından yeraltı sularına karışarak su kirliliğine yol açmakta ve böylece yerel flora ve faunaya geri dönüşü olmayan zararlar vermektedir. Atıkların bu şekilde yanlış yönetimi doza, maruz kalma yoluna, türüne, kişinin genetiğine, cinsiyetine, yaşına ve beslenme durumuna bağlı olarak insanların büyüme, çoğalma, hasar onarım süreçleri ve apoptoz gibi hücre fonksiyonlarını olumsuz yönden etkilemektedir (Dianatdar ve Etemadifar 2024; Kumar ve Bharadvaja, 2020).

Mikroorganizmalar siderofor, biosürfaktan gibi moleküller üreterek ağır metallerle karşı direnç oluşturmada ve metallerin toksik formlarını çökeltilmesini, emilimini ve parçalanmasını sağlayarak dönüştürmektedir. Biyoremediasyon olarak adlandırılan bu yöntem kısaca su kütlelerinde, toprakta veya havada bulunan kirletici maddelerin parçalanması yoluyla kirliliği temizlemek için mikroorganizmaların kullanıldığı çevre dostu, uygun maliyetli ve daha az toksik bir süreç olarak tanımlanabilir. Mikroorganizmalar sadece ağır metallerin bitoremediasyonunda değil aynı zamanda pestisitler, petrol sızıntıları ve plastik malzemelerin zararlarının ortadan kaldırılmasında da görev almaktadır (Ahmad vd., 2023).

Artan insan nüfusunun gıda ihtiyacını karşılamak amacıyla, mahsul verimliliğini artırmada zararlı böcekler, otlar, kemirgenler, nematodlar ve mikroorganizmalar gibi zararlıları kontrol etmek veya öldürmek için kullanılan insektisitler, herbisitler, fungusitler, nematisitler gibi çeşitli kimyasallar genel olarak pestisit olarak isimlendirilmektedir. Ancak pestisitlerin geliş-





güzel kullanımı hava, su, toprak kirliliğine neden olmakla birlikte besin zincirine girerek insan sağlığı, yaban hayatı ve balıklar üzerinde olumsuz etkilere de yol açmaktadır. Kirlenmiş topraktan pestisit kalıntılarının uzaklaştırılmasına yönelik biyoremediasyon süreci, çevre dostu, uygun maliyetli ve etkili doğası nedeniyle tarımsal yönetim uygulamalarında mevcut en iyi seçenektir (Rani vd., 2022).

Bahçelerde bulunan yabancı otlar tarımsal bitkilerin besin ve ışık gibi gelişebilmesi için gerekli olan faktörlere ortak olarak mahsul verimliliğini etkilemektedir. Bu zararlı otların herbisitler adı verilen bir çeşit pestisitlerle kontrol altına alınmaya çalışılmasından kaynaklanan kalıntılar çevre ve insan sağlığını tehdit etmekle birlikte bir zaman sonra istenmeyen otlarda direncin gelişmesine de sebep olmaktadır. Mikroorganizmalar hem bu kirli ortamlara aşılana herbisitlerin parçalanmasında kullanılmakta hem de patojen mikroorganizmalar hedef zararlı otlara püskürtülerek kimyasal herbisitlere alternatif bitki öldürücüler olarak görev yapmaktadır (Hasan vd., 2021).

Yabancı otlar gibi böcekler de mahsul verimliliğinin azalmasına neden olmakta ve bu durumdan dolayı kontrol altına alınması ya da ortadan kaldırılması

gerekmektedir. Herbisitler zararlı haşerelerin kontrolünde kullanılmakta fakat aşırı kullanımları çevrenin kirlenmesine ve sağlık sorunlarına neden olmaktadır. Mikroorganizmalar bu kirleticilerin parçalanmasını sağlamakla birlikte geliştirdikleri çeşitli mekanizmalarla böcek öldürücü olarak da görev yapabilmektedir. Sentetik pestisitlerin aksine, mikrobiyal pestisitler eylem açısından spesifik, pahalı kimyasallara gerek kalmadan kolayca elde edilebilir ve kalıntı etkileri olmadan çevresel olarak sürdürülebilir alternatiftir (Ayılara vd., 2023).

Günlük yaşamda poşet, çöp torbası ve ambalaj olarak kullanılan plastikler toprağa ve su kaynaklarına atılmasıyla besin zincirine dahil olmakta ve bitki, hayvan ve insan sağlığı için tehdit oluşturmaktadır. Özellikle Covid-19 pandemisi döneminde maskeler, siperlikler ve eldivenlerin kullanımının artmasıyla birlikte plastik atıklarda artış olmuştur. Bakteriler ve mantarlar, bu atıklarda bulunan plastikleri hidrolaz grubu enzimlerin üretimi yoluyla bozabilmekte ve böylece kirlilik etmenlerini ortamdaki uzaklaştırabilmektedir (Kaur ve Chauhan, 2024). Mikroorganizmalar, plastiklerin parçalanmasının yanı sıra biyoplastik adı verilen petrol bazlı plastiklere alternatif plastikler de üretebilmekte-



dir. Örneğin tavuk tüyleri gibi keratinli atıklar mikroorganizmalar tarafından salgılanan enzimler yardımıyla biyoplastiklere dönüştürülebilmektedir (Das vd., 2024).

Pestisitler gibi bir diğer kirlilik kaynağı da toksik ve kanserojenik özelliklere sahip petrol sızıntıdır. Petrol varillerinin taşınması sırasında meydana gelen gemi kazaları sonucunda yayılan bu sızıntılar denizlerin kirliliğine ana etmenlerinden biri olarak bilinmektedir. Petrol hidrokarbonları dağıldıkları ortamlarda uzun süre kalmakta biyobirikim potansiyeli ve biyobozunmaya karşı direnci nedeniyle biyoçeşitlilik kaybına ve insan sağlığı üzerinde ciddi zararlı etkilere neden olabilmektedir. Mikroorganizmalar tarafından üretilen sürfaktan isimli metabolitler bu kirlilik etmenlerinin parçalanmasını sağlayarak ortamın biyoremediasyonunda görev almaktadır (Zahed vd., 2021).

## 2. Organik Atıkların Mikroorganizmalar Kullanılarak Değerli Ürünlere Dönüştürülmesi

Tarımsal kalıntılar, kağıt, süt, et ve balık ürünleri atıkları biyolojik olarak parçalanabilen bitki veya hayvankaynaklı organik atıklardır. Mikroorganizmalar ürettikleri enzimlerle selüloz, ksilan, lignin, pektin, lipid, kitin gibi birçok polimerden oluşan bu organik

atıkların parçalamakta ve organik atıkların enerji, kimyasallar ve polimerler gibi değerli ürünlere dönüşümünü sağlamaktadır. Böylece atıkların oluşturduğu kirlilik ortadan kaldırılırken aynı zamanda önemli biyoekonomik ürünlerin de üretilmesi sağlanmaktadır. Bu duruma bitkisel atıkların temel maddesi olan lignoselülozik atıklar ve deniz-kümes hayvanlarından kaynaklanan atıklar örnek olarak verilebilir (Chavan vd., 2022; Nargotra vd., 2024).

Bitki hücre duvarının ana bileşeni olan lignoselülozik biyokütleyi oluşturan lignin selüloz, hemiselüloz ve pektin gibi polimerler bakteriler ve mantarlar tarafından üretilen lakkaz, selülaz, ksilanaz, pektinaz adı verilen bir dizi enzim tarafından parçalanmakta ve değerli ürünlere dönüştürülmektedir. Örneğin lignoselülozik biyokütleden biyoetanol, biyobütanol, biyodizel, biyogaz, biyometan ve biyohidrojen gibi birçok biyoyakıt; ksilitol ve vanilin gibi birçok biyopolimer, biyoplastik, hayvan yemi ve biyokompozitler üretilmektedir (Okolie vd., 2021; Shrestha vd., 2021).

Proteinlerdeki peptid zincirlerini parçalayan proteazlar; katkı maddesi ve kontakt lens temizleme solüsyonu bileşeni olarak kullanılabilir. Birlikte peğün üretiminde voderinin işlenmesi sürecinde de rol almakta-

dır. Mikrobiyal proteazlar özellikle de keratinazlar ve kollajenazlar kümes hayvanlarından, mezbahalardan, balık ve deniz ürünleri endüstrilerinden kaynaklanan proteinli atıkların parçalanmasını sağlamaktadır. Böylece mikroorganizmaların; toprak ve su kirliliğine, kanalizasyonların tıkanmasına ve hastalıkların yayılmasına neden olan çok sayıda proteinli atıkların yönetimi ve kirlilik kontrolünde konusunda önemli bir potansiyele sahip olduğu görülmektedir. Ayrıca keratinaz ile muamele edilmiş kalıntılar hayvan yemi ve azotlu gübre olarak kullanılabilirle birlikte kollajenazlarda balık ve hayvan karkaslarından kolajenin geri kazanılmasında görev almaktadır (Solanki vd., 2021).

### 3. Metallerin Mikrobiyal Liçi

Endüstrilerin büyümesi ve teknolojik ilerlemelerle birlikte artan metallerle olan talep yüksek tenörlü cevher rezervlerinin azalmasına neden olmuştur. Bundan dolayı değerli metal kaynakları tükenme tehlikesi altında olan rezervlerden atıklara ve düşük tenörlü cevherlere doğru kaydırılmaktadır. Böylece birincil kaynaklara, enerjiye veya depolama alanına olan talebin de azaltılması sağlanacaktır (Castro vd., 2021)

Elektrik ve elektronik atıklar (e-atık) plastik, cam, seramik ve metallerin karışımından oluşan ömrünü tamamlamış bilgisayar, televizyon, çamaşır makinesi, rüzgar tribünleri, elektrikli motorlar gibi cihazlardan oluşmaktadır. Bu atıkların toprağa ve suya bırakılması durumunda içinde bulunan kurşun, cıva, kadmiyum, nikel, bakır, çinko gibi metaller çeşitli çevre ve sağlık sorunlarına neden olmaktadır. Bu bağlamda mikroorganizmalar bilhassa da bakteriler ve mantarlar ürettikleri sideroforlar ve organik asitler vb. metabolitlerle altın, bakır, çinko, uranyum, nikel, kobaltın yanısıra bastnazit, monazit ve ksenotim dahil 17 nadir toprak elementlerinin birincil ve ikincil kaynaklardan geri kazanılmasını sağlamaktadır. Mikrobiyal liç olarak adlandırılan bu işlem geleneksel yöntemlerle karşılaştırıldığında uygun maliyetli, düşük enerji girdisi gerektiren kullanıcı dostu, malzemeye özgü, çevreye ve insanlara zarar veren atık üretmeyen yeşil bir teknolojidir (Kour vd., 2021; Shi vd., 2023).

### 4. Döngüsel Biyoekonomik Sistemde Mikroorganizmalar

Her yıl tonlarca atık üretilmekte ve bu durum bir yandan kirlilik oluştururken bir yandan da kaynakların

tükenmesine neden olmaktadır. Biyoçeşitlilik kaybı, insan ve çevre sağlığına verdiği zarar göz önüne alındığında atıkların ortadan kaldırılması için etkili bir çözüm geliştirmek gerekmektedir. Bu bağlamda her ne kadar döngüsel biyoekonomik model öneriliyor olsa da uygulanabilmesi için akademi, sanayi, tüketicive politika yapıcılar arasında farkındalığın ve ilişkinin sağlanması gerekmektedir. Burada akademinin üzerine düşen canlıların döngüsel biyoekonomik modelde nasıl bir role sahip olduğunun ve atık yönetiminde nasıl kullanılabileceğini araştırmaktır. Bu yazıda mikroorganizmaların atıkların oluşturduğu zararın ortadan kaldırılmasında ve değerli ürünlerin elde edilmesinde nasıl bir rol üstendiğine değindik. Bu anlamda, tehlikeli atıkların canlılar için tehlikeli olmayan ve yeniden kullanılabilen başka bir forma dönüştürme süreci olan biyoremediasyonda görev alabilecek organizmaların belirlenmesi, potansiyelinin ortaya çıkarılması ve ticari ürüne dönüştürülmesinin sağlanması için gerekli bilginin ortaya çıkarılması gerekmektedir.

Bilindiği gibi atıklar sadece çevre ve canlılar için zararlı kısımlara sahip değildir. Aynı zamanda üretimi sağlanabilecek organik bölümler ve altın, bakır, nadir toprak elementleri gibi değerli metallerle de sahiptir. Biyoliç işlemiyle bu değerli elementler mikroorganizmalar kullanılarak geri kazanılmaktadır. Böylece tükenme tehlikesi altında olan rezervlerin yerine atıklar ikincil kaynaklar olarak kullanılmaktadır. Tarımsal kalıntılar, balık ve kanatlı hayvanların atıkları ise bakteriler ve funguslar tarafından üretilen bir dizi enzimle biyoplastik, biyoenerji, biyokompozit gibi değerli ürünlere dönüştürülebilmektedir. Bu durum kirliliğe sebep olan petrol kaynaklı malzemelere alternatiflerin üretilmesinin yanı sıra tükenen enerji kaynakları için alternatif kaynakları da oluşturmaktadır.

### 5. Sonuç

Mikroorganizmalar; döngüsel biyoekonomi olarak kavramsallaştırılan süreçte ve Birleşmiş Milletlerin belirlediği Sürdürülebilir Kalkınma Amaçları içerisinde yer alan atıkların geri kazanımında önemli rol oynamaktadır. Esasında mikroorganizmaların bu özellikleri temel düzeyde günlük hayatta gözlemlenebilen bir süreçtir. Sahip oldukları enzimler ve farklı metabolik yollarla asırlardır insanoğlunun tükettiği yoğurt, peynir, sirke ve turşu gibi birçok ürünün elde edilmesine katkı sağlarken, oluşan insan, bitki ve hayvan atıklarının

rını da parçalayarak doğaya geri kazandırmaktadır. Organik materyalleri parçalayabilme özellikleri etanol gibi ticari bileşiklerin üretiminde ve biyoyakıt imalatında kullanılmaktadır. Bugün yapılmış mini aparatlarla evlerde kompost kabı adı verilen organik maddelerin parçalanması ilkesi ile çalışan içeriği zengin gübre elde etme süreçleri mikroorganizmalar tarafından yürütülmektedir. Dolayısı mikroorganizmaların madde döngülerinde ve biyoremediasyon faaliyetlerinde ki rolleri dikkate alınarak döngüsel biyoekonomik modelin tabana yayılması sağlanabilir. Özellikle **Türkiye Yüzyılı Maarif Modelinde yer alan Fen Bilimleri Alan Becerilerinin** genç nesillere kazandırılması, biyolojik süreçlerin bilimsel perspektifle gözlenmesine, buna bağlı olarak deney ve bilimsel model oluşturma kabiliyetinin gelişmesine imkan verecektir. Neticede döngüsel biyoekonomik model ile giderilmesi amaçlanan sorun çevresel bir sorundur. Bu bağlamda fen bilimleri eğitimi kişilerin, karşılaştığı çevresel problemleri fark edebilmesini ve hayata yönelik faaliyetlerini bu farkındalık ekseninde düzenlemesini desteklemektedir. Fen bilimleri kapsamında yer alan unsurlarla giderilebilecek çevresel problemler, fen bilimleri alanında uygulanacak eğitim politikaları ile farklı eğitim kademelerinde oluşturulacak bilinçle içselleştirilebilir. Unutulmamalıdır ki; toplumun geleceğini ilgilendiren herhangi bir model, eğitim politikaları ile desteklenmeyip eğitim öğretim faaliyetleri ile tabana yayılmadıkça sürdürülebilir değildir.

#### Kaynakça

- Ahmad, A., Mustafa, G., Rana, A., & Zia, A. R. (2023). Improvements in bioremediation agents and their modified strains in mediating environmental pollution. *Current Microbiology*, 80(6), 208.
- Ayilara, M. S., Adeleke, B. S., Akinola, S. A., Fayose, C. A., Adeyemi, U. T., Gbadegesin, L. A., ... & Babalola, O. O. (2023). Biopesticides as a promising alternative to synthetic pesticides: A case for microbial pesticides, phytopesticides, and nanobiopesticides. *Frontiers in Microbiology*, 14, 1040901.
- Castro, L., Blázquez, M. L., González, F., & Muñoz, J. Á. (2021). Biohydrometallurgy for rare earth elements recovery from industrial wastes. *Molecules*, 26(20), 6200.
- Chavan, S., Yadav, B., Atmakuri, A., Tyagi, R. D., Wong, J. W., & Drogui, P. (2022). Bioconversion of organic wastes into value-added products: A review. *Bioresource Technology*, 344, 126398.
- Das, S., Das, A., Das, N. *et al.* Harnessing the potential of microbial keratinases for bioconversion of keratin waste. *Environ Sci Pollut Res* (2024).
- Dianatdar, F., & Etemadifar, Z. (2024). Recent Advances Towards Improved Microbial Bioremediation of Heavy Metal Pollution. In *Heavy Metal Remediation: Sustainable Nexus Approach* (pp. 115-138). Cham: Springer Nature Switzerland.
- Hasan, M., Ahmad-Hamdani, M. S., Rosli, A. M., & Hamdan, H. (2021). Bioherbicides: An eco-friendly tool for sustainable weed management. *Plants*, 10(6), 1212.
- Leitão, A. (2016). Bioeconomy: the challenge in the management of natural resources in the 21st century. *Open Journal of Social Sciences*, 4(11), 26-42.
- Kaur, R., Chauhan, I. Biodegradable plastics: mechanisms of degradation and generated biomicroplastic impact on soil health. *Biodegradation* (2024).
- Kour, G., Kothari, R., Mohan Singh, H., Pathania, D., & Dhar, S. (2021). Microbial leaching for valuable metals harvesting: versatility for the bioeconomy. *Environmental Sustainability*, 4(2), 215-229.
- Kumar, L., & Bharadvaja, N. (2020). Microbial remediation of heavy metals. *Microbial bioremediation & biodegradation*, 49-72.
- Nargotra, P., Ortizo, R. G. G., Wang, J. X., Tsai, M. L., Dong, C. D., Sun, P. P., ... & Sharma, V. (2024). Enzymes in the bioconversion of food waste into valuable bioproducts: A circular economy perspective. *Systems Microbiology and Biomanufacturing*, 1-19.
- Okolie, J. A., Nanda, S., Dalai, A. K., & Kozinski, J. A. (2021). Chemistry and specialty industrial applications of lignocellulosic biomass. *Waste and Biomass Valorization*, 12, 2145-2169.
- Rani, R., Kumar, V., & Gupta, P. (2022). Role of Enzymes in Biodegradation of Pesticides: General Aspects and Recent Advances. *Pesticides Bioremediation*, 145-163.
- Shi, S., Pan, J., Dong, B., Zhou, W., & Zhou, C. (2023). Bioleaching of rare earth elements: perspectives from mineral characteristics and microbial species. *Minerals*, 13(9), 1186.
- Shrestha, S., Rahman, M. S., & Qin, W. (2021). New insights in pectinase production, development and industrial applications. *Applied Microbiology and Biotechnology*, 105, 9069-9087.
- Solanki, P., Putatunda, C., Kumar, A., Bhatia, R., & Walia, A. (2021). Microbial proteases: ubiquitous enzymes with innumerable uses. *3 Biotech*, 11(10), 428.
- Tan, E. C., & Lamers, P. (2021). Circular bioeconomy concepts—a perspective. *Frontiers in sustainability*, 2, 701509.
- Zahed, M. A., Matinvafo, M. A., Azari, A., & Mohajeri, L. (2022). Biosurfactant, a green and effective solution for bioremediation of petroleum hydrocarbons in the aquatic environment. *Discover Water*, 2(1), 5.

# Ekolojik Okuryazarlık Açısından Bitki Örtüsünü Okumak: Ekolojik Stratejiler ve İndikatörler

**Doç. Dr. Burak SÜR MEN**  
Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi, Kamil Özdağ Fen Fakültesi, Biyoloji Bölümü

## Özet

Yeryüzünün sahip olduğu çeşitli jeolojik, topografik ve iklimsel özellikler farklı bitki örtüsü (vejetasyon) tiplerini ortaya çıkarmıştır. Dolayısıyla her bir iklim ve coğrafik bölge kendine özgü bitki örtüsüyle temsil edilmektedir. Her bir iklim bölgesinin sahip olduğu çevresel özellikler kendine özgü bitki örtüsünü meydana getirmektedir. Yeryüzündeki vejetasyon tiplerini genel olarak sıralarsak; orman, çayır,

tundra, çöl ve arktik bitki örtüsünü sayabiliriz. Ülkemizdeki hâkim vejetasyonlar ise orman, maki, garig, step ve alpin tipleridir. Bunların yanında nadir ve özel ekosistemlerde bulunmaktadır.

Bir alandaki floristik kompozisyondan yani bitki çeşitliğinden yola çıkarak alanın çevresel özellikleri ile bitki türlerinin veya bitki topluluklarının birbirleriyle olan ilişkileri belirlenebilir. Bunun için bitki ekolojisi çalışmalarında yaygın olarak kullanılan iki

farklı yaklaşım ile bu durum izah edilecektir. Bunlar bitki türlerin sahip olduğu ekolojik strateji tipleri ile ekolojik indikatör değerleridir. Ekolojik stratejiler ile bitki türlerinin veya topluluklarının rekabetçi, strese veya tahribata karşı dirençli olup olmadıklarını belirlerken, sahip olduğu ekolojik indikatör değerler ile buldukları alanın bazı fiziksel ve kimyasal özelliklerinin belirlenmesidir. Sonuç olarak Ellenberg gösterge değerleri ve Grime strateji tipleri bir vejetasyonun ekolojik özelliklerinin ortaya çıkarılmasının yanı sıra o vejetasyonun devamlılığı için yapılması planlanan her türlü çalışmanın temelini oluşturacak önemli bir literatür kaynağı olarak kullanılmaktadır. Böylece karmaşık ve maliyetli olan laboratuvar analizleri yapılmadan alanlar hakkında bilgiler elde edilebilmektedir.

Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli'nde 13 farklı fen bilimleri alan becerisi tanımlanmıştır. Fen bilimleri alan becerileri; bilimsel gözlem, sınıflandırma, bilimsel gözleme dayalı tahmin, bilimsel çıkarım yapma, bilimsel model oluşturma, tümevarımsal akıl yürütme, tümdengimsel akıl yürütme, kanıt kullanma ve bilimsel sorgulama becerilerinden oluşmaktadır. Fen bilimleri alan becerilerinin tamamı birbiriyle ilişkili olup bu beceriler dikkate alındığında bir alanın bitki örtüsünden yola çıkarak o alanın birçok ekolojik özelliklerini ortaya çıkarmak mümkün olacaktır. Ayrıca Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli, Erdem-Değer-Eylem Çerçevesine göre duyarlılık, temizlik ve vatanseverlik bileşenleri ekolojik okur yazarlık ile yakından ilişkilidir.

### Dünyada ve Ülkemizde Bitki Örtüsü

Dünya, organizmaların kendi aralarındaki ilişkiler ve fiziki faktörlerin etkisiyle oluşan farklı ekosistemlere sahiptir. Başlıca canlı ve cansız unsurlardan oluşan ekosistemler enerji akımı, kimyasal döngüler ve popülasyon denetimi gibi işlevlerden sorumludurlar. Dinamik bir yapıya sahip olan ekosistemlerin sınırları doğada kesin olmayıp, her bir ekosistem başka bir ekosistem ile komşu olarak sınırlandırılmıştır. İki farklı ekosistemin birbiriyle bulunduğu ve nispeten her iki ekosistemin özelliklerini taşıyan bu geçiş alanları ise ekoton olarak adlandırılmıştır. Ekosistemler zamanla gelişip değişmekte olup, nihayetinde bulunduğu bölgenin iklimi ile dengeli hale gelerek olgunluğa ulaşırlar. Bu olgunluğun

sonucunda her bir ekosistem kendisini temsil eden bir bitki örtüsü ve bu bitki örtüsünü kendileri için yaşam alanı olarak kabul eden diğer canlılar ile karakterize edilir (Kılınç ve Kutbay, 2004; Odum vd., 2016).

Ekosistemler özellikleri bakımından çok çeşitli olup, farklı araştırmacılar tarafından çeşitli şekillerde sınıflandırılmıştır. Günümüze kadar yapılan sınıflandırma sistemleri incelendiğinde bitki ekologlarının beş görüşe göre bu ayrımı yaptıkları görülmüştür. Bunlar; (i) biyocoğrafya, (ii) bitki komünitelerinin (topluluklarının) sınıflandırılması, (iii) süksesyon (sıralı değişim) ve bitkilerin bireyselliği ve devamlılığı, (iv) ekofizyoloji, popülasyon dinamikleri ve ekosistem modellemesi ve son olarak (v) küresel değişime odaklanma ve büyük (makro) ekoloji görüşleridir (Brown ve Lomolino, 1998; Barry ve Moore, 2000).

*Biyocoğrafya* kavramını benimseyen araştırmacılar; doğadaki hayat formlarındaki büyük çeşitliliği gözlemleyerek, yeryüzündeki değişik vejetasyon formlarını kalıcı olarak tanımlanmasını amaçlamışlardır. Bu görüş, benzer iklim koşullarının benzer bitki formlarını oluşturacağını kabul eder. Bu görüşte floristik bölgeler yeniden sınıflandırılmış ve flora alemlerini cins ve tür düzeyinde hatta bazen aile ve ordo düzeyinde yüksek endemizm (sınırlı yayılış alanına sahip olan taksonlar) oranı ile belirlemiştir. *Komünite* sınıflandırmasını esas alan görüşte ise özellikle veri oluşturma ve birlik isimlendirilmesine önem verilmiştir. Komünite görüşünü benimseyen vejetasyon bilimcileri arasında öne çıkan araştırmacı Braun-Blaunquet'dir. Braun Blaunquet özellikle komünite örnekleme, veri hazırlama, birlik isimlendirmesi, bitki komünite sınıflandırmasını geliştirerek vejetasyon bilimine katkı sağlamıştır (Akman, 1993).

20. yy. dan itibaren ise *süksesyon*, *bitkilerin bireyselliği* ve *devamlılığı* gibi görüşler bitki ekologları tarafından irdelenmiş ve vejetasyonun sınıflandırılmasına yönelik farklı metotların ortaya çıkmasını sağlamıştır. Özellikle Curtis ve Whittaker'ın yapmış olduğu çalışmalar vejetasyon çalışmalarında matematiksel yöntemlerin örneğin ordinasyon ve tür çeşitliliği analizi gibi yaklaşımların gelişmesini sağlamışlardır (Whittaker, 1975). 20. yy. da ortaya

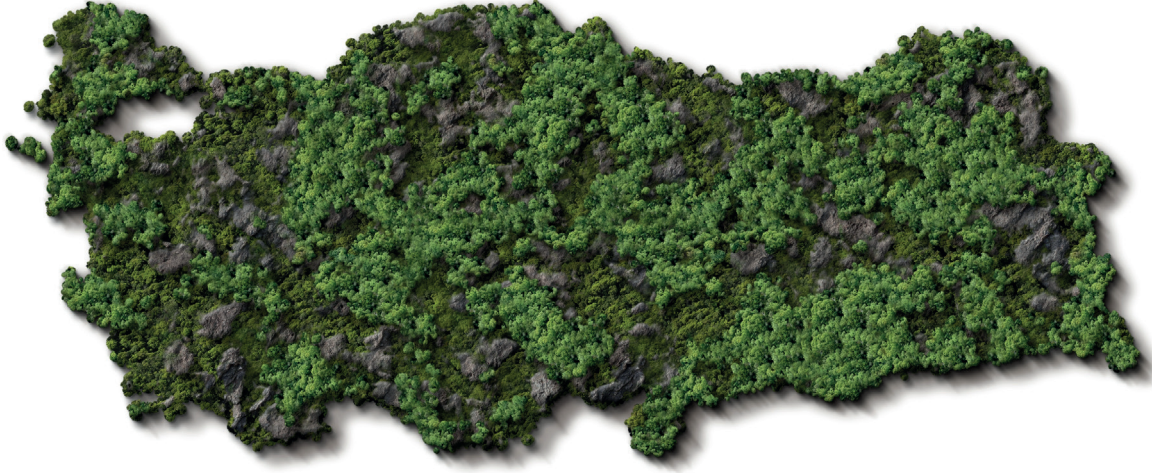


çıkan bir diğer görüş ise *ekofizyoloji*, *popülasyon dinamikleri* ve *ekosistem modellemeleridir*. Örneğin Dwight Billings (1965) özellikle arktik ve alpin kuşakta eko-fizyolojik yaklaşımları kullanarak vejetasyon üzerine çalışmalar yapmış ve enerji akışı, besin döngüsü ve besin zinciri gibi konular üzerine araştırmalar yapmıştır. Son olarak Ellenberg'in de benimsediği görüş olan *yeryüzünü büyük bir ekosistem olarak gören ve küresel ölçekte meydana gelen değişimlerin ekosistem üzerine olan etkilerini* dikkate alarak yapılan sınıflandırma sistemidir. Bu sistemde birçok ülke ortak hareket ederek hem biyolojik hem de çevresel verileri içeren büyük veri bankaları oluşturarak ekosistemi sınıflandırmaktadır.

Tüm bu görüşler yeryüzünde çok farklı ekosistem tiplerinin varlığını, bu ekosistemlerin çeşitli yönlerden özelliklerinin belirlenmesi, ekosistemler içerisinde yer alan farklı bitki topluluklarının birbirleriyle olan ilişkilerini farklı yaklaşımlar ortaya çıkarılmasını amaçlamıştır. Sonuç olarak yeryüzü birçok ekosistemi barındıran ve başlıca deniz, tatlı su, karasal ve insan-tasarımlı kentsel ve endüstriyel ekosistemler olarak sınıflandırdığımız ekosistem tiplerinden oluşmaktadır (Odum vd., 2011).

Okyanuslar ile bunları birbirine bağlayan denizlerden oluşan deniz ekosistemleri yeryüzünün %70'ini kaplamaktadır. Bu ekosistem pelajik ve bentik bölge olarak iki ana kısma ayrılır. Tuzcul ve deniz çiçekli

bitkiler bentik bölgede yayılış gösterirken, bu bitkiler dalgalar, gel-gitler, akıntılar, tuzluluk, sıcaklık, basınç ve ışık yoğunluğu gibi faktörlerin etkisi altındadır. *Tatlı su ekosistemleri* ise 3 ana grupta sınıflandırılır. Göller ve gölcükler *durgun su ekosistemlerini*; pınarlar, dereler, çaylar ve nehirler ise *akarsu ekosistemlerini* ve son olarak mevsimsel ve yıllık olarak su seviyesinin yükselip ve alçalan, kuruyan ve kurumayan bataklıklar ise *sulak alan ekosistemleri* olarak sınıflandırılmıştır. Tatlısu habitatları, deniz ve kara habitatları ile karşılaştırıldığında daha az alan kaplamalarına rağmen sahip oldukları özellikler ve işlevler nedeniyle insanoğlu için en önemli ekosistemdir. Örneğin evsel ve endüstriyel ihtiyaçlar için en uygun ve en ucuz su kaynağıdır. Sahip oldukları akiferler nedeniyle başlıca temiz yer altı su kaynaklarıdır. Bunun yanında özellikle kıyı kesimlerde, deniz ile karasal ekosistemler arasında bir bariyer görevi gören bataklık alanlar ise yeryüzünün önemli karbon tutucuları olmalarının yanında tuzluluğun iç kesimlere ulaşmasını engellemektedir. Böylece kıyı ovalarını tuzluluktan korurlar. Bu alanlardaki bitkiler özellikle su stresine karşı direnç kazanmış olan türlerden oluşurken, ülkemizde özellikle Karadeniz bölgesinde bulunan su basar orman ekosistemleri ise en fazla ağaç türlerini barındıran orman tipidir. İnsan-tasarımlı kentsel ve endüstriyel ekosistemler ise tarım ekosistemleri, plantasyon ormanlar ve agro-orman sistemleri, kırsal teknoe-



kosistemler (yollar, küçük yerleşim birimleri, son yıllarda revaç gören hobi bahçeleri, park ve peyzaj alanları) ve kentsel-endüstriyel teknoekosistemler (büyük ölçekli yerleşim birimleri) örnek olarak verilebilir (Kılınç ve Kutbay, 2004; Odum vd., 2016).

Karasal ekosistemler birbirinden farklı biyomlardan oluşmaktadır. Biyom; belirli bitki ve hayvan türlerinin bölgesel düzeyde oluşturdukları ve kendine özgü özellikleri olan büyük ve bölgesel komünitelerdir. Karasal biyomların meydana gelmesinde en önemli faktör iklim olup, biyomun bitki örtüsü iklimle ulaştığında bünyesinde barındırdığı yaşam formlarıdır. Örneğin, herdem yeşil sert yapraklı ormanlar (Şaparak ve makiler) dünyanın kışları fazla yağışlı, yazları kurak geçen ılıman yumuşak iklime sahip bölgelerinde gelişen bir formasyondur. Karasal ekosistemler günümüzde 9 biyomda sınıflandırılmıştır. Bunlar; (i) Tundra, (ii) Kuzey bölgelerinin iğne yapraklı ormanları (Tayga), (iii) Ilıman bölgelerinin geniş yapraklı ormanları, (iv) Herdem yeşil ormanlar, (v) Ilıman bölge çayırları, (vi) Çöller, (vii) Savanalar, (viii) Tropikal yağmur ormanları ve (ix) Tropikal çalı ormanlarıdır (Kılınç ve Kutbay, 2004).

Tundra formasyonu kutba yakın bölgelerin özellikle Kuzey Kanada'da, Kuzey Avrupa'da ve Kuzey Sibiryada ağaç sınırı ötesinde kalan yerlerin karakteristik bitki topluluğudur. Bu bölgeler yılın çoğunda karla örtülü olan, donmuş toprak alanlarına sahiptir. Bitkiler burada ancak kısa yaz döneminde buzların çözülmesiyle su ve besinlerini topraktan karşılayarak hayatlarını sürdürürler. Bundan dolayı yeryü-

zünde gelişme evresinin en kısa olduğu bitkiler bu bölgede bulunmaktadır. Tundra biyomunda baskın olan bitkiler yosun ve likenler olup, bunun yanında biyom içinde dağınık halde bulunan ve kısa boylu odunsu bitki türleri (cüce huş ve cüce söğüt) de bulunmaktadır. Bu bitkiler yüksek dağların zirvelerine yakın bölgelerinde bulunmaktadır. Ülkemizde ise Uludağ'ın zirveye yakın ve ağaç sınırının artık sonladığı bölgelerde yayılışa sahip cüce ardıçlar tundra biyomundaki bitki türleri gibi uyum sağlamıştır (Mooney ve Johnson, 1965; Kılınç ve Kutbay, 2004; Odum vd., 2011).

İğne yapraklı ormanlar yeryüzünde en geniş alanları kaplar. Kuzey Amerika, Asya ve Avrupa kıtalarının kuzey kesimleri ile hemen her iklim bölgesindeki dağlık alanların yüksek kısımları başlıca yayılış alanlarıdır. Bu orman tipi diğer tüm orman tiplerinde göre görülmemiş bir yayılış devamlılığına sahiptir. Kuzey Amerika, Avrupa ve Asya kıtalarının en kuzeyinde yer alan tundra sahasının hemen güneyinden başlayan iğne yapraklı ormanlar, orta kuşakta yer alan yaprak döken ormanlar sahasına kadar devam eder. Bu devamlılık sadece okyanuslar ile kesintiye uğrar. İğne yapraklı ormanlarının yayılış gösterdikleri alanlar tundralık alanlar kadar olmasa da şiddetli don olaylarının görüldüğü ve uzun süre kar altında kalan toprak örtüsüne sahiptir. Soğuk ve sert kış iklimine sahip bu alanlar tür sayısı bakımından fakir olup, birkaç iğne yapraklı ağaç türleri (Ladin, Gökmar, Melez, ve Çam) bulunmaktadır. Bazı bölgelerde ise iğne yapraklı ağaç türlerinin yanın-



da bazı geniş ve yayvan yapraklara sahip Huş, Kızıl ağaç ve Titrek kavak türlerinin bulunduğu ve “Tayga” olarak adlandırılan orman tipleri bulunmaktadır. Tayga içinde yer alan diğer kozalaklı ağaç türleri ise şunlardır: *Picea obovata* (Ural Ladini), *Larix sibirica* (Sibirya Melezi), *Larix dahurica* (Dahur Melezi), *Abies sibirica* (Sibirya Göknarı), *Pinus cembra* (Cembra Çamı) ve *Pinus sylvestris* (Sarıçam). Taygalar fizyolojik kuraklığın yani yeterince yağış olmasına rağmen donmuş topraklar nedeniyle topraktaki suyun alınmadığı durumun görüldüğü alanlardır. Ülkemizde karasal iklimin ve sert kış soğuklarının hâkim olduğu Erzurum-Kars bölümünde *Pinus sylvestris* (Sarıçam) ormanları bulunmaktadır. Ayrıca bu tür Trabzon ili Sürmene ilçesinde bulunan Çamburnu mevkinde doğal olarak bulunmaktadır (Kılınç ve Kutbay, 2004; Odum vd., 2011).

Geniş yapraklı yaprak döken ormanlar düzenli ve bol yağış alan, kış mevsiminin çok sert geçmediği bölgelerde bulunur. Kuzeydoğu Amerika, Avrupa, Japonya ve Avustralya'nın bir kısmı bu tip ormanlara sahiptir. Kayın, Akça ağaç, Meşe, Ceviz ve Kestane bu biyomun karakteristik ağaç türleridir. Bu türler yaprak döken ağaçlar olduğu için kış ve yaz aylarındaki görünüm farklılığı çok belirgindir. Türler orman içinde dağınık halde bulunurlar ve orman içinde bir tabakalaşma mevcuttur. Orman içindeki tabakalaşma ağaç katı, çalı katı ve ot katından oluşmaktadır (Kılınç ve Kutbay, 2004; Boulanger vd., 2009; Odum vd., 2011).

Herdem yeşil sert yapraklı ormanlar ile tanımlanan bu biyom kışın fazla yağışlı, yazın ise kurak geçen ılıman yumuşak iklime sahip bölgelerinde yer alır. Bu biyomun yayılışı dünya üzerinde bir devamlılığa sahip değildir. Kıtalarda farklı vejetasyon tipleri ile isimlendirilmişlerdir. Örneğin; Kaliforniya'da şapara, Akdeniz bölgesinde maki, Avustralya'nın güney kıyısında schrub (çalılık) denilmektedir. Bu bitki örtüsünde ağaççıklar ve fundalıklar yoğunudur. Bu formasyonun yaprakları iklimin etkisiyle serttir. Bu sertlik özellikle kurak yaz mevsiminde bitkilerden transpirasyon yoluyla buharlaşan suyun miktarını azaltmaktadır. Ayrıca kış mevsiminin ılıman ve yağışlı olması nedeniyle gelişme devresinin nispeten bütün bir yıl boyunca devam etmesine neden olur. Bu tip ormanlarda zemin florasında yarı kurakçıl

bitki türleri sıkı bir örtü oluşturur. Subtropikal ve Akdeniz iklimin hâkim olduğu alanlarda görülen bu vejetasyon tipi, Dünya üzerinde en fazla Akdeniz çevresi, Kaiforniya sahilleri, Şili, Cap bölgesi ve Avustralya bölgelerinde görülür (Kılınç ve Kutbay, 2004; Odum vd., 2011).

Bir diğer karasal ekosistem olan ılıman bölge çayırları, orman oluşumunun görülmediği fakat çöl bölgeleri kadar olumsuz iklim koşullarına sahip olmayan alanlarda yaygındır. Bu alanların yıllık yağış miktarı 250-750 mm arasında değişen yıl boyunca çok soğuk ve çok sıcak dönemlerin uzun sürmediği yerlerdir. İlıman ve tropikal bölgelerde geniş bir yayılışa sahiptir. Kuzey Amerika, Arjantin, Avustralya, Güney Rusya ve Sibiryada ayrıca kıtaların iç kısımlarında yayılmaktadır. Bu vejetasyon tipi Kuzey Amerika'da preri, Orta Asyada ise step olarak adlandırılır. Doğal otlaklar olan bu alanlar ıslah edilen birçok tarım bitkisinin de kaynak havuzlarıdır. Genel olarak ılıman bölge çayırlarındaki bitkiler 150-250 cm'ye kadar boylanabilmekle beraber bazı türler için boy yüksekliği 15 cm civarındadır. Sosyabiliteleri yüksek olan bu bitkilerin bir kısmı kümeler ve öbekler oluştururken bir kısmı ise dağınık yayılış gösterirler. Nispeten nemli bir zemine sahip olan bu çayır alanlarının dere ve nehir kenarlarında kalan kısımlarında az da olsa ağaç ve çalılar görülür. Bitkilerin hızlı büyümesi ve hızlı bir şekilde parçalanması nedeniyle humus açısından zengin topraklara sahiptirler. Ülkemizde bu tip çayırlar İç Anadolu, Doğu Anadolu ve Güneydoğu Anadolu bölgelerinde de yaygın olup step veya bozkır olarak isimlendirilir (Kılınç ve Kutbay, 2004; Odum vd., 2011).

Çöl ekosistemleri yıllık yağış miktarının 250 mm'den az ve baskın bir bitki örtüsünün olmadığı alanlardır. Çöller sıcaklık dalgalanmalarının aşırı olduğu dolayısıyla gece ve gündüz sıcaklık farkının çok yüksek olduğu biyomlardır. Yüze sıcaklığının 70° C'nin üzerinde olduğu bu alanlarda kuraklığı dayanıklı çalılar ile bünyelerinde su depolayabilen kaktüs gibi sukulent bitkiler bulunur. Çöllerde yetişen bitkilerin tohumları sadece şiddetli ve sert yağmurlarda açılır ve çok hızlı bir şekilde gelişerek birkaç gün içerisinde sürgün vererek çiçeklenir ve yeniden tohum oluştururlar. Hayat döngüsü kısa



olan bu tip bitkilere efemeral türler denir (Kılınç ve Kutbay, 2004; Odum vd., 2011).

Kurak mevsimin olduğu tropikal bölgelerde yayılışa sahip tropikal çayırlar ve savanalar yüksek boylu otlardan meydana gelir. Yağışlar yeterli olmadığı için orman oluşumu görülmez. Fakat elverişsiz iklim ve yağış şartlarına uyum sağlamış bazı ağaç türleri bu biyomda dağınık halde ve çoğunlukla tek bireyler halinde bulunur. Savanalardaki otsu bitki türleri yağışlı mevsimlerde gelişir ve ulaşabileceği en yüksek boylara erişir. Geniş alanlara yayılan bu biyomda bölgeler arasında makro düzeyde olmasa bile nispeten farklı iklim tipleri görülmektedir. Bu farklılık özellikle yıllık yağış miktarının 1000 mm'in üzerinde olan bölgelerde nemli savanaları ortaya çıkarmıştır. Bu tip savanalarda yaprak döken ağaçları görmek mümkünken, yıllık yağış miktarı 500 ile 1000 mm arasında olan ve yılın neredeyse yarısı kurak geçen bölgelerde ise nadiren ağaç türleri bulunmaktadır. 500 mm'nin altında yağış alan bölgelerde ise savana türleri daha kurakçıl bir karakter kazanarak dikenli otsu türlerden oluşan savanaları meydana getirir (Kılınç ve Kutbay, 2004; Odum vd., 2011).

Tropikal yağmur ormanları bol yağış alan bölgelerde ve en karmaşık bitki topluluklarından oluşur. Diğer orman ekosistemlerine göre tür çeşitliliği çok fazla olup, özellikle ağaç türü bakımından ılıman orman-

lara göre neredeyse 50 kat daha fazla tür barındırır. Bitki türlerinin yanında çok sayıda hayvan türü de barındıran tropikal yağmur ormanları yeryüzünün en önemli biyoçeşitlilik merkezleridir. Çok yüksek boylu ve tepe taşların çok geniş olduğu ağaçların hâkim olduğu bu alanlarda güneş ışınlarının zemine ulaşması oldukça zordur. Taç kısmının geniş olması ile yağmurlu havalarda bile zemine düşen yağmurun daha yavaş ulaşmasını sağlar. Ormanın sık ve karmaşık yapısı orman içini rüzgârdan koruyarak evaporasyon oranını düşürür. Bu da orman zeminin sürekli nemli, ıslak ve sabit sıcaklıkta kalmasını sağlar. Bu ormanların en büyük özelliği oldukça gelişmiş dikey tabakalaşmadır. Birçok hayvan türü ve epifitik bitkiler bu dikey tabakalaşmada kendilerine ait habitatlara sahiptirler (Kılınç ve Kutbay, 2004; Odum vd., 2011).

Tropikal bölgelerde görülen diğer biyom tipleri ise tropikal yaprak döken ormanlar ile tropikal çalı ormanlarıdır. Tropikal yaprak döken ormanlar nemli ve kurak alanlarda bulunurken, tropikal çalı ormanları, tropikal yağmur ormanları ve tropikal savanalar arasında bulunur. Tropikal yaprak döken ormanlar ağaçların bir kısmı kurak mevsimde yapraklarını dökerler. Böylece kurak mevsimlerde güneş ışınları orman zeminine ulaşır. Bu ormanlar Güney Amerika'nın doğusunda ve Hindistan'da bulunur Tropikal



çalı ormanları ise çayırlık alan ve bu çayırlık alan içerisinde kısa boylu ağaçlar ve uzun boylu çalılardan meydana gelir. Bu biyomdaki bitkilerin çoğu dikenli olup, yangına karşı toleransları yüksek olan bitki türleridir (Kılınç ve Kutbay, 2004; Odum vd., 2011).

Buraya kadar yer kürede görülen başlıca ekosistem tiplerinden ve özellikle karasal ekosistemleri oluşturan biyomlardan bahsettik. Her bir ekosistemin kendine özgü vejetasyon tipleri olduğunu, bu vejetasyon tiplerini oluşturan bitki türlerinden yola çıkarak bulunduğu bölgelerin nereler olduğunu hangi çevresel özelliklere sahip olduğunu tahmin edebiliriz. Türkiye, dünyadaki tüm ekosistem tiplerini içermekle birlikte özellikle karasal biyomların büyük bir kısmını temsil eden vejetasyon tiplerini barındırmaktadır.

Türkiye alpin alanlardan iğne yapraklı ormanlara, yaprak döken ılıman ormanlardan ılıman çayırlara, makilik alanlardan çöllere kadar olan karasal ekosistemleri barındıran ekosistem çeşitliliğiyle biyolojik çeşitliliğin yüksek olduğu bir ülkedir. Üç farklı kıtanın kesiştiği yerde olması, iklimsel, jeolojik ve topografik farklılıkların fazla oluşu, denizel ve karasal etkilere maruz kalmasında dolayı zengin bir bitki örtüsü çeşitliliğine sahiptir (Atalay, 1994). Türkiye ayrıca sahip olduğu bu ekolojik özellikler ve biyolojik çeşitlilikten dolayı birçok bitki türünün gen mer-

kezidir (Ekim, 1995; Tan, 1988). Türkiye’de görülen vejetasyon tiplerini 5 ana grupta sınıflandırmak uygun olacaktır. Bunlar Orman, Maki, Garig, Step ve Alpin vejetasyon tipleridir. Bunun yanında farklı jeomorfolojik yapılara ve fitocoğrafik özelliklere sahip olmasından dolayı Türkiye biyolojik çeşitlilik bakımından zengin, nadir ve özel habitatları içinde barındıran vejetasyon tiplerine de sahiptir (Aksoy vd., 2014). Bunlar; subasar ormanlar, tuzcul alanlar, kıyı kumulları, kayalık vejetasyon, riparian (akarsu kenarı) vejetasyon, jipsli alanlar ve turbalık alanlardır (Kılınç ve Kutbay 2004; Tuğ, 2012). Her bir vejetasyon tipinin kendine özgü floristik kompozisyona sahip olması ve bitki türlerinin buldukları alanın ekolojik özelliklerine uyum sağlamış olması bu farklılığı meydana getirir.

Bilim insanları bu farklılıklardan yola çıkarak bitki türlerinin hayatta kalmak için geliştirmiş oldukları stratejiler ile bulunduğu ortamın ekolojik özelliklerini yansıtan indikatör özelliklerini araştırmışlardır. Böylece hangi bitki türlerinin strese karşı dirençli olduklarını, hangi bitki türlerinin rekabette üstün olduklarını ortaya koyarken, bazı araştırmacılar ise bitki türlerinden yola çıkarak buldukları habitatların bazı fiziksel ve kimyasal özelliklerini belirlemeye çalışmışlardır. Bilim insanları tarafından dünya genelinde en yaygın olarak kullanılan yöntemler ise Grime tarafından ortaya konan ve türlerin strese, rekabete ve tahribata karşı stratejilerini belirleyen CSR yöntemi ile Ellenberg tarafından ortaya konan ve bitki türlerinin azot, pH, tuzluluk, nem, ışık, karasallık ve sıcaklık faktörlerine göre indikatör değerlerinin hesaplandığı yöntemdir.

### Grime Stratejileri

Karasal bitkilerin sınıflandırılması 19. yüzyılın ikinci yarısına kadar daha çok morfolojik olarak yapılırken, son yıllarda ise bitki türlerinin hayatta kalmak için geliştirdikleri stratejilere göre sınıflandırılmaktadır (Grime, 1995). Bu stratejilerin belirlenmesinde türlerin ekolojik isteklerine göre kazandıkları uyum yeteneklerine göre belirlenmektedir. Türlerin stres ve tahribata karşı geliştirdikleri adaptasyonlara göre belirlenen bu yetenekler, stres ve tahribat ile mücadelede rekabet yeteneklerini ortaya çıkarır (Grime, 1988).

Grime stres (büyüme sınırlandıran) ve tahribat (büyüme yıkan/zarar veren) tarafından bitki gelişimini sınırlandıran faktörleri açıklamıştır. Stres ve tahribatın yokluğunda ise türlerin ortaya çıkışı ve vejetasyonun floristik kompozisyonu, türler arasındaki rekabet ile belirlenmektedir. Bu sınırlayıcı faktörlerin herhangi biri belirli bir oranda ortaya çıktığında ise bitkiler hayatta kalabilmek için farklı stratejiler geliştirmek zorunda kalmaktadırlar. Grime stratejileri; strese dirençli (S), tahribat uyum sağlayan strateji (R) ve rekabetçi strateji (C) olarak üç temel grupta sınıflandırılmaktadır (Grime, 2002).

Grime rekabetçi (C), strese dirençli (S) ve tahribata dirençli (R) 3 ana strateji ile strese dirençli-rekabetçi (SC), strese-tahribata dirençli (SR), rekabetçi-tahribata dirençli (CR), rekabetçi-stres ve tahribata dirençli (CSR) olmak üzere 4 önemli orta derecede strateji tipi ve 12 ara strateji (C/CR, C/CSR, C/CS, CR/CSR, CR/R, CS/CSR, CS/S, R/CSR, R/RS, RS/CSR, S/RS, S/CSR) daha tanımlanarak bitkilerin stratejileri daha net olarak açıklanmıştır.

Rekabetçi (C) stratejiye sahip türlerin özelliklerinden bahsederek; (i) aktif kaynak ararlar, (ii) yavaş ürerler, (iii) sürekli büyüyen ve yer değiştirenler organlara sahipleri, (iv) çevresindeki bitkilerin büyümesini engelleyerek topluluk oluştururlar, (v) diğer bitkilerin büyümesini engelleyerek komünite kuranlar ve (vi) düşük stres ve düşük tahribata uyum sağlarlar. Strese dirençli (S) stratejiye sahip türlerin özellikleri ise; (i) mevcut kaynağı alıkoyma ve yakalama yetenekleri vardır, (ii) çok sert koşullara direnç gösterirler, (iii) düşük tahribat ve yüksek strese uyum sağlarlar. Tahribata dirençli (R) stratejiye sahip türler ise; (i) kaynakları hızlı bir şekilde kullanan ve ele geçirirler, (ii) rakiplerin yerleşme ve baskın hale gelmesinden önce tahribata uğramış alanlara yerleşir, ürer ve yayılırlar türler, (iii) düşük strese ve yüksek tahribata uyum sağlarlar. Habitat düzeyinde stratejiler ise şu şekildedir. Rekabetçi (C) stratejiye sahip habitatlara örnek olarak uzun boylu otlak ve çayırlar ile ormanlık alanları, strese dirençli (S) stratejiye sahip habitatlara bozkırlar, fundalık ve bataklıkları ve tahribata dirençli (R) stratejiye sahip habitatlara ise ekili alanlar ve kenar habitatlarını örnek verebiliriz (Hill vd., 2004; Miller, 2012; Sürmen vd., 2013; Hüseyinova vd., 2013).

Sonuç olarak türlerin Grime strateji tipleri kullanılarak komünite ve habitat karakterleri belirlenebilir. Florasındaki bitki türlerinin Grime strateji tiplerini hesaplayan ülkeler, iklim değişikliği, tahribat veya diğer çevresel faktörlerin etkisiyle ortaya çıkan değişimlerin yönünü sadece birbirinin yerine geçen türlerin stratejileriyle tahmin edebilirler.

### Ellenberg Ekolojik İndikatörleri

Ellenberg'in tür düzeyinde yapmış olduğu sınıflandırma sistemi; belirlenmiş olduğu çevresel faktörlere göre gösterge değerlerin hesaplanmasına dayanır. Ellenberg, bitkilerin habitat seçiminde ekolojik isteklerinin önemli olduğundan yola çıkarak böyle bir hesaplamanın uygun olacağı görüşüne varmıştır. Çünkü türlerin sahip olduğu ekolojik nişler, bize çevre hakkında yapılabilecek ekolojik tanımlamalara yani bitki türlerinin bulunduğu çevrelerinin ekolojik özelliklerinin belirlenmesinde biyolojik gösterge olarak kullanılabileceğini ortaya çıkarmıştır (Ellenberg ve Mueller-Dombois, 1974; Ellenberg vd., 1992).

Avrupa'da bitkiler için en sık kullanılan biyolojik gösterge sistemi Ellenberg indikatör değerleridir (Ellenberg vd., 1992; Szymura vd., 2014). Ellenberg indikatör değerleri floristik kompozisyonu oluşturan türler ile çevresel faktörlerden elde edilen verilerin matematiksel hesaplamalarına dayanır. Ellenberg vd. (1992) bitki türleri için 7 farklı ekolojik faktöre göre gösterge değerlerini hesaplamıştır. Bunlar; Işık (L), Nem (F), Reaksiyon (R), Besin (N), Tuz (S), Sıcaklık (T), Karasallık (K) göstergeleridir.

Ellenberg ışığa karşı olan toleranslarına göre bitki türlerini 9 grubu ayırmıştır. Bu gruplandırmada 1 ile ifade edilen bitkiler derin gölgelik (çok az güneş ışığının bulunduğu) alanları, 9 ise güneş ışığına en fazla toleransı olan bitkileri ifade eder. Nem gösterge değerleri ise diğer faktörlerden farklı olarak 12 ölçekli bir değerlendirmeye tabi tutulmuştur. 1 değerine sahip bitkiler aşırı derecede kuru olan alanları, 12 değeri ise sürekli su altında kalan bitkileri tanımlar. Toprak pH'sı ise aşırı asitli alanlara karşı tolerans gösteren bitkiler ile bazikliğin çok yüksek olduğu kalkerli alanlarda bulunan bitkilere doğru 9'lu bir ölçek ile ifade edilmektedir. Toprağın N içeriği veya toprak besin elementlerinin içeriği için Ellenberg dokuzlu ölçek kullanmış ve bu ölçekte toprak

verimliliği 1'den 9'a doğru yani verimsiz alanlardan aşırı derece zengin alanlara olacak şekilde sınıflandırılmıştır. Tuzluluk bitkiler için stres faktörü olup, tuzlu habitatlarda yaşayan bitkiler kendini aşırı tuzdan korumak için çeşitli yapılar veya mekanizmalar geliştirmişlerdir. Ellenberg tuzluluk skalasında 0 sayısını kullanmış ve bu alanları tamamen tuzsuz alanlar olarak ifade etmiştir. Sıcaklık için yine dokuzlu bir ölçek belirlenmiş olup, soğuk ekosistemlerden aşırı sıcak ekosistemlere doğru sınıflandırılmıştır. Karasalılık için ise bitkileri aşırı derecede okyanus (denizel) etkisinde olanlardan aşırı derecede karasal etki altında kalanlara doğru dokuzlu ölçekle sınıflandırılmıştır (Ewald, 2003; Pignatti, 2005).

İndikatör değerler hesaplanırken farklı bölgelerden elde edilen verilerin birlikte değerlendirilmesine dikkat edilir. Bu sayede gösterge değerlerin hesaplanmasında ortaya çıkabilecek hatalar giderilmiş olur (Zelený ve Schaffers, 2012). Birçok çalışma, hesaplanan Ellenberg indikatör değerlerinin, çevresel koşulların değerlendirilmesinde güvenilir olduğunu göstermektedir (Diekman, 2003). Örneğin gösterge değerlerden yola çıkarak örnekleme alanındaki çevresel değişimlere karşı verilen tepkilerin belirlenmesinde (Otypkova, 2009), komünite içinde tür çeşitliğinde meydana gelen değişimlerin tespit edilmesinde (Ewald, 2003) bu değerlerin kullanılabilirliği belirtilmiştir. Örneğin Berges vd. (2006) ormancılık faaliyetlerinde birim alandaki üretkenlik ile gösterge değerleri arasında, yine başka bir çalışmada Haring vd. (2013) topraktaki su içeriği ile gösterge değerleri arasında ilişki olduğunu ortaya koymuştur.

Avrupa'da birçok ülke florasındaki türlerin gösterge değerlerini hesaplamış ve bu değerlerden yola çıkarak vejetasyonun ekolojik değişimlerini gözlemlemektedir. Türkiye'de ise floranın Ellenberg gösterge değerlerinin belirlenmesine yönelik yapılan çalışmalar son on yıla kadar neredeyse hiç yoktur. Yapılan bazı çalışmalarda (Çoban, 2016) Türkiye ve Avrupa florasında ortak bulunan türlerin Avrupa için belirlenen gösterge değerleri kullanılmıştır. Fakat gösterge değerler buldukları bölgenin çevresel özellikleriyle ilişkilendirilip hesaplanmalı ve kullanılmalıdır (Kutbay ve Sürmen, 2013). Türkiye'de bu tip çalışmalar son zamanlarda yapılmıştır. 2013 yılında yapılan bir çalışmada Karadeniz Bölgesi'nde

yükseklik gradiyentine bağlı olarak yayılış gösteren türlerin pH, N ve T gösterge değerleri hesaplanmıştır. Yine Sürmen vd. (2014) tarafından yapılan başka bir çalışmada ise Samsun ilinde bulunan su basar ormanlarda bazı türlerin N ve pH gösterge değerleri hesaplanmıştır.

### Ekolojik Stratejiler ve İndikatörler ile Bitki Örtüsünü Okumak

Bir bölgedeki vejetasyonun ekolojik özelliklerini belirlemek için karmaşık ve maliyeti yüksek olan fiziksel ve kimyasal analizler yerine, daha önceden o bölgenin florasına ait bitki türlerinin stratejileri ve indikatör değerleri belirlenmiş ise türlerin alandaki yoğunluğundan yola çıkılarak yapılacak bazı matematiksel işlemler ile daha kısa sürede ve kolayca belirlenebilmektedir.

Örneğin yurt dışında yapılan bazı çalışmalar incelendiğinde; Fransa'nın Barrois bölgesindeki ormancılık alanların florasındaki N indikatör değeri yüksek olan türlerin artışından yola çıkarak 1976-2006 yılları arasında ormanın azot içeriğinin arttığı belirlenmiştir. Yine türlerin indikatör değerleri kullanılarak küresel iklim değişikliğinin etkileri gözlemlenebilir. Örneğin Avrupa kıtasındaki sıcaklık değişiminin artmasından dolayı bazı yerel bitki türlerine ait popülasyonların azalması veya ortadan kalkmasına neden olduğu görülmüştür. Bu çalışmada 1974-1984 yılları arasında sıcaklık indikatör değeri yüksek olan bitki türlerinin arttığı, 1985-1999 yılları arasında ise özellikle sıcaklık indikatör değeri yüksek olan türlerin azaldığı görülmektedir. İndikatör değerleri kullanılarak bir bölgenin ekolojik özelliklerinin nasıl farklı olduğunu haritalar üzerinde de gösterebiliriz. Örneğin İngiltere'nin Norwich şehrinde Fen denilen otlar ve sazlıklardan oluşan bölgedeki türlerin indikatör değerleri kullanılarak nem, azot ve tuzluluk faktörlerinin nasıl değiştiği tespit edilmiştir.

İndikatör değerlerin buldukları bölgenin ölçülen çevresel özellikleriyle ilişkilendirilip hesaplanmasının daha doğru sonuçlar vereceğinden, Türkiye'de son yıllarda yapılan bazı çalışmalarda türlerin indikatör değerleri hesaplanmıştır. Yapılan bazı çalışmalara baktığımızda; Karadeniz bölgesinde yükseklik gradientine göre yayılış gösteren türlerin R (pH), N

ve T indikatör değerleri hesaplanmıştır. Yine başka bir çalışmada (Sürmen vd. 2014) su basar ormandaki bitki topluluklarının indikatör değerleri N için 8 ve 9, R (ph) içi ise 6 ve 7 olarak hesaplanmıştır. Kutbay ve Sürmen (2022) tarafından yapılan başka bir çalışmada ise kıyı kumullarını oluşturan bitki türlerinin kıydan iç kesimlere doğru N, R ve S indikatör değerleri hesaplanmıştır. N indikatör değerinin kıydan uzaklaştıkça arttığı, R indikatör değerinin önce azalır sonra tekrar arttığı ve S indikatör değerinin ise giderek azaldığı bulunmuştur.

Türlerin stratejileri ile ilgili yapılan çalışmalar incelendiğinde; Tahrip edilmemiş ve yüksek verime sahip alanlarda rekabetçi (C) türler, tahribatın olduğu fakat verimli alanlarda ise rekabetçi-tahribata dirençli türler, stres faktörlerin hâkim olduğu tahrip edilmemiş alanlarda ise strese dirençli türlerin hâkim olduğu belirlenmiştir. Bunlarla birlikte yine dünyada ve ülkemizde bir çok çalışma yapılmış olup, bu çalışmaların bazılarında türlere ait stratejiler belirlenirken, bazılarında ise bitki örtüsünün stratejisi belirlenmiştir. Yine bir türün farklı çevresel koşullarda farklı stratejiler geliştirmesi mümkündür. Yapılan bazı çalışmalara değinirsek, Miller (2012) İngiltere'deki su basar ormanlarda yaptığı çalışmalarda *A. campestre* subsp. *campestre* türünün strateji tipini "SC" belirlerken, Hüseyinova vd. (2013) aynı türün Türkiye'de tahribata uğramış su basar bir ormanda strateji tipini "C" bulmuştur. Yine başka bir çalışmada ise Sürmen (2018) tahrip edilmemiş bir su basar ormanda aynı türün stratejisini Miller (2012) ile aynı bulmuştur. Kılıç ve ark. (2018) otlatılan ve kesim yapılan alanlardaki bitkilerin strateji tiplerini karşılaştırdığı bir çalışmada tahribata dirençli (R) türlerin hem otlatılan alanlarda hem de kesim yapılan alanlarda baskın olduğunu bulmuştur. Sonuç olarak bitki türlerinin hesaplan indikatör değerleri ile strateji tiplerini kullanarak çok fazla zaman alan ve maliyeti yüksek olan teknik ölçümleri yapmadan bir bölgenin florasından yola çıkarak o bölgenin çevresel özellikleri ile karakterlerini belirleyebiliriz.

### **Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli'ne Göre Ekolojik Okur Yazarlık**

Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli'ne göre fen bilimlere eğitiminde alan becerileri 13 farklı bileşen oluş-

maktadır. Bu bileşenler öğrencilerin karşılaştığı problemleri fark edebilmesi, kararlar vermesi ve hayata yönelik faaliyetlerini bu kararlar kapsamında değerlendirerek deneyim kazanmalarını destekler. Bu bileşenler bilimsel gözlem, sınıflandırma, bilimsel gözleme dayalı tahmin, bilimsel veriye dayalı tahmin, operasyonel tanımlama, hipotez oluşturma, deney yapma, bilimsel çıkarım yapma, bilimsel model oluşturma, tümevarımsal akıl yürütme, tümdengelimsel akıl yürütme, kanıt kullanma ve bilimsel sorgulama becerilerinden oluşmaktadır. Bitki örtüsünü okumak bu alan becerilerinden bilimsel gözlem, sınıflandırma, bilimsel gözleme dayalı tahmin, bilimsel çıkarım yapma ve bilimsel model oluşturma becerilerini kullanmaktadır. Böylece bu beceriler kullanılarak bir alanın ekolojik özelliklerini alan becerilerini kullanarak belirlemek mümkün olacaktır.

Bireylerin doğa ile olan ilişkilerinde bu alan becerilerini kullanmak bilgiye dayalı, bilinçli ve sorumlu bir yaklaşım geliştirmesini de sağlar. Böylece sadece çevresel sorunları anlamak ve tespit etmekle kalmaz aynı zamanda ekosistem işleyişini, doğal döngüleri ve insan faaliyetlerinin doğa üzerindeki etkilerinin anlaşılmasını da sağlar. Bitki örtüsünü okuyabilmek bu etkilerin belirlenmesinde kullanılacak maliyetsiz ve en hızlı yöntemlerden biridir. Ekolojik okur yazar kişilerin doğayı sadece tüketilen bir kaynak olmadığını, hayatın sürdürülebilmesi için korunması gereken bir bütün olarak değerlendirir. Bu bütünün korunması ve geçmiş ve gelecekteki değişimlerinin ne veya neler olduğunun belirlenmesinde bitki örtüsünü anlamak çok önemlidir.

Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli'ne göre ekolojik okur yazarlık erdem-değer-eylem çerçevesinde değerlendirilecek olursak; su kaynaklarının korunması, iklim değişikliği, biyolojik çeşitliliğin azalması gibi evrensel çevre sorunlarına karşı bireylere sorumluluk kazandırmayı amaçlamaktadır. Sorumluluk kazanan bireyler geri dönüşüm, enerji tasarrufu, sıfır atık yönetimi ve doğa dostu ürünleri tercih ederek günlük yaşamda iyi birer ekolojik okur yazar olduklarını gösterirler. Ekolojik okur yazarlığı erdem-değer-eylem çerçevesinde tekrar değerlendirdiğimizde; duyarlılık, temizlik ve vatanseverlik eksenlerinde bilinçli bireylerin yetişmesine katkı sağlanacaktır.


## Kaynakça

- Akman Y. (1993). Biyocoğrafya, Palme Yayınevi, Ankara.
- Aksoy N., Tuğ N.G., Eminağaoğlu Ö. (2014). Türkiye'nin vejetasyon yapısı.
- Atalay İ. (1994). Türkiye Vejetasyon Coğrafyası, Ege Üniv. Basımevi, Bornova, İzmir.
- Barry Cox C., Moore P.D. (2000). Biogeography. An ecological evolutionary approach. Blackwell Science Ltd. Sixth Edition
- Bergès L., Gégout J.C., Franc A. (2006). Can understory vegetation accurately predict site index? A comparative study using floristic and abiotic indices in sessile oak (*Quercus petraea* Liebl.) stands in northern France. *Annals of forest science*, 63(1), 31-42.
- Billings W.D. (1965). *Plants and Ecosystems*, Wadsworth Publishing Company Inc., Belmont, California.
- Boulanger V., Baltzinger C., Saïd S., Ballon P., Picard J-F., Dupouey J-L. (2009). Ranking temperate woody species along a gradient of browsing by deer. *Forest Ecology and Management*, 258(7):1397-406.
- Brown J.-H., Lomolino M.V. (1998). *Biogeography*, Second Edition Sinauer Associates Inc. Publishers, Sunderland, Massachusetts
- Çoban S. (2016). Ecological indicator values of forest communities in Çitdere Region (Yenice-Karabük). *Journal of the Faculty of Forestry Istanbul University| İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*, 66(1), 278-287.
- Diekmann M. (2003). Species indicator values as an important tool in applied plant ecology—a review. *Basic and applied ecology*, 4(6), 493-506.
- Ekim T. (1995). Türkiye florası ve endemikleri. *Yeni Türkiye*, Temmuz-Ağustos, 417-432.
- Ellenberg H., Düll R., Wirth V., Werner W., Paulissen, D (1992). Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa—Scripta Geobotanica 18, 2. verbesserte und erweiterte Auflage. E.
- Ellenberg D., Mueller-Dombois D. (1974). *Aims and methods of vegetation ecology*. New York, NY: Wiley.
- Ewald J. (2003). The sensitivity of Ellenberg indicator values to the completeness of vegetation relevés. *Basic and Applied Ecology*, 4(6), 507-513.
- Grime J.P. (1988). The C-R-S model of primary plant strategies: origins, implications and test. In: Gottlieb, L.D& Jain, S.K.. *Plant Evolutionary Biology*, pp.371-393. Chapman &Hall, London.
- Grime J.P. (1995). *Functional types: a comment on Steneck and Detmer (1994)*, Oikos Hyman, London
- Grime J.P. (2002). *Plant strategies vegetation processes and Ecosystem Properties*. John Wiley, Second Edition, Chichester.
- Håring T., Reger B., Ewald J., Hothorn T., and Schröder B. (2013). Predicting Ellenberg's soil moisture indicator value in the Bavarian Alps using additive georegression. *Applied Vegetation Science*, 16(1), 110-121.
- Hill M.O., Preston C.D., Roy D.B. (2004). *PLANTATT Attributes of British and Irish Plants: Status, Size, Life History, Geography and Habitats*. Huntington, UK: Centre for Ecology and Hydrology.
- Hüseyinova R., Kilinc M., Kutbay H. G., Kilic D.D., Bilgin A. (2013). The comparison of Grime's strategies of plant taxa in Hacı Osman Forest and Bafra Fish Lakes in the central Black Sea region of Turkey. *Turkish Journal of Botany*, 37(4), 725-734.
- Kılıç D.D., Kutbay H.G., Sürmen B, Hüseyinoğlu R. (2018). The classification of some plants subjected to disturbance factors (grazing and cutting) based on ecological strategies in Turkey. *Rendiconti Lincei. Scienze Fisiche e Naturali*, 29, 87-102.
- Kılınç M., Kutbay, H.G. (2004). *Bitki Ekolojisi Kitabı*. Palme Yayıncılık.
- Kılınç M., Kutbay, H.G. (2007). *Bitki coğrafyası*. Palme Yayıncılık.
- Kılınç M., Kutbay, H.G. (2011). *Bitki sosyolojisi*. Palme Yayıncılık.
- Miller H. (2012). Plant ecology of lowland *Alnus Glutinosa* woodlands: The management implications of species composition, requirements and distribution.
- Kutbay H., Sürmen, B. (2013). Determination of Ellenberg's indicator values along an elevational gradient in Central Black Sea Region of Turkey. *Sains Malaysiana*, 42(10), 1387-1393.
- Kutbay H.G., Sürmen B. (2022). Ellenberg ecological indicator values, tolerance values, species niche models for soil nutrient availability, salinity, and pH in coastal dune vegetation along a landward gradient (Euxine, Turkey). *Turkish Journal of Botany*, 46(4), 346-360.
- Mooney H.A., Johnson A.W. (1965). Comparative physiological ecology of an arctic and alpine population of *Thalictrum alpinum*. *Ecology*, 46, 721-727.
- Odland A. (2009). Interpretation of altitudinal gradients in South Central Norway based on vascular plants as environmental indicators. *Ecological indicators* 9.3: 409-421.
- Odum E.P., Barrett G.W., Işık K. (2016). Ekoloji'nin temel ilkeleri. Palme Yayıncılık.
- Otypková Z. (2009). The influence of sample plot size on evaluations with Ellenberg indicator values. *Biologia*, 64(6), 1123.
- Pignatti S. (2005). Biondificazione attraverso le piante vascolari. Valori di indicazione secondo Ellenberg (zeigerwerte) per le specie della flora d'Italia. *Braun-Blanquetia* 39: 3-97.
- Sürmen B. (2018). Su basar orman ekosistemlerinde tahribat derecelerinin türlerin strateji ve ekolojik gösterge değerlerine göre belirlenmesi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Doktora Tezi.
- Sürmen B., Hüseyinova R., Kılınç M., Kutbay H.G., Kiliç D.D., (2013). Relationships Between Grime's Plant Strategies and Ellenberg's Ecological Indicator Values in Swamp Forest. *International Caucasia Forestry Symposium*.
- Sürmen B., Kutbay H.G., Kilic D.D., Huseyinova, R., Kilinc, M. (2014). Ellenberg's indicator values for soil nitrogen concentration and pH in selected swamp forests in the Central Black Sea region of Turkey. *Turkish Journal of Botany*, 38(5), 883-895.
- Szymura T.H., Szymura, M., Macioł, A. (2014). Bioindication with Ellenberg's indicator values: A comparison with measured parameters in Central European oak forests. *Ecological indicators*, 46, 495-503.
- Tan A. (1998). Current status of plant genetic resources conservation in Turkey. *The Proceedings of International Symposium on In Situ Conservation of Plant Genetic Diversity*, CRIFC, 5-16.
- Tug G. N., Ketenoglu O., Bilgin, A. (2012). The relationships between plant zonation and edaphic factors in halophytic vegetation around Lake Tuz Central Anatolia, Turkey. *Rendiconti Lincei*, 23, 355-363.
- Whittaker R. (1975). *Communities and ecosystems*. MacMillan Publication, Second Edition, New York.
- Zelený D., Schaffers A.P. (2012). Too good to be true: pitfalls of using mean Ellenberg indicator values in vegetation analyses. *J Veg Sci* 23: 419-431.





# Ekolojik Okuryazarlığın Sosyal Boyutları

 Prof. Dr. Ertuğrul YAMAN

“

*Doğa ve çevre konusunda ekolojik okuryazarlık bilinci kazanmış olan her birey, attığı her adımda doğanın korunmaması ve doğal dengenin bozulmaması için büyük özen gösterir. Çevreyi kirletmemek için kendisi duyarlı davrandığı gibi bu hususta çevresini de uyarır. Bu konularda öncü bir karakter sergiler.*

”

Yüce Yaratıcı, doğadaki tüm canlı ve cansız varlıkları belirli amaçlar için dengeli ve uyumlu bir sistem içerisinde yaratmıştır. Doğal denge içerisinde insan-hayvan ve bitki üçlüsü mutlak surette birbirleriyle uyumlu ve birbirlerine bağımlı olarak yaşamak zorundadırlar. Söz konusu üçlü arasındaki bu muhteşem uyum, küçücük bir araştırmayla dahi fark edilebilecek bir gerçekliktir. Tüm canlılar için hava, su, toprak ve güneş gibi doğal unsurlarla, insan yapımı yol, köprü, sanayi tesisi, bina vb. beşerî unsurlar birbirini bütünleyen parçalarıdır. Bu bütünleyişte en ufak bir sapma dahi doğal dengeye ve uyumlu yaşama zarar vermektedir. Örneğin ormanların yok edilmesi, tarım alanlarının başka amaçlarla kullanılması, denizlerin kirlenmesi en başta iklim değişikliği olmak üzere birçok soruna yol açmaktadır.

Doğa ve çevre sorunlarının arttığı günümüz koşullarında, doğa sevgisi ve çevre duyarlılığı konularında bilinçlenmeyi ifade eden ekolojik okuryazarlık kavramı ile yüz yüze gelmekteyiz. Ekolojik okuryazarlık kavramı, biricik yeryüzü küresinde yaşamın devamlılığını sağlayan doğal denge ve döngüleri içermektedir. Doğanın kendi iç dengesini ifade eden hayat ekosistemi konusunda bilgilenecek ve bilinçlenecek bu kavramın ana gayesidir. Ekolojik okuryazarlık niteliğini kazanmış bir kişi, doğayı yakından tanıyan ve onunla uyum içerisinde yaşamayı ilke edinmiş bireydir.

Ekolojik okuryazarlık niteliğine erişen birey, yaptığı her işi doğaya zarar vermeden yapmaya özen gösterir ve bu noktada bir alışkanlık kazanır. Hatta bu hususlarda özel bir çevre kültürüne sahip olunmak mecburiyeti vardır. Her birey daha çocukluğundan itibaren doğa sevgisiyle büyümeli, çevreyi korumak için gayret etmeli ve diğer canlılara saygı duymalıdır. Çevre duyarlılığı arttıkça doğanın biz canlılara karşı daha da cömert davranacağı gözlemlenecektir. Dolayısıyla bu duyarlılık, insan-hayvan ve bitki üçlüsü yanında cansız varlıklar da dahil doğayı oluşturan kaynakların korunması, insanlığın ihtiyaçlarını karşılaması ve varlığını sürdürebilmesi için büyük önem taşımaktadır.

Doğa ve çevre konusunda ekolojik okuryazarlık bilinci kazanmış olan her birey, attığı her adımda doğanın korunmaması ve doğal dengenin bozulmaması için büyük özen gösterir. Çevreyi kirletmek için kendisi duyarlı davrandığı gibi bu hususta çevresini de uyarır. Bu konularda öncü bir karakter sergiler.

## MEVCUT DURUM

### Hayatı Anlamlandırmak

Dünya hayatında sağlıklı, uyumlu ve faydalı bir ömür sürmek için her şeyden önce hayatı ve onun canlılara ayrılan bir parçası olan ömrü anlamak gerekiyor. Ömür, hayatın akışı içinde bütün canlılara bahşedilmiş muhteşem bir ödüldür. Yaratıcı, yeryüzünü en başta biz insanlar olmak üzere, bütün canlılar için bir ihsan olarak yaratmış, sayısız nimet ve güzelliklerle donatmıştır. Hava, su, toprak, güneş, doğa ve daha nice nice karşılıksız nimet, en başta insanoğlu olmak üzere tüm canlıların emrine ve kullanımına amade kılınmıştır. Yeter ki canlılar ile doğa arasındaki dengeyi doğru kuralım ve çevre konusunda duyarlı olalım!..

Akıl, idrak ve iradesini doğru kullananlar için Dünya, şahane bir mekândır. Dünya'yı kötü kılan, biz insanlarız. Beslediğimiz kötü duygularla, yaptığımız sorumsuz işlerle birbirimize Dünya'yı dar ediyoruz. İnsanoğlu doğadan ve doğaldan uzaklaştıkça ruhuna azap vermekte, toplumsal huzursuzluklar üretmekte ve Dünya'yı yaşanmaz kılmaktadır. Oysa; hayatın kendisi, varlığı ve mantığı doğru anlaşılıp doğru yaşanırsa, daha Dünya'dayken cennetvari bir hayat sürmek mümkündür.

Dünya hayatını doğru anlamlandırmak için, her şeyden önce, **Dünya'nın geçici bir han, bizim de bu iki kapılı handa yolcu olduğumuz gerçeğini anlamak gerekiyor.** Bu geçici hanın en değerli misafiri ve en değerli varlığı insanoğludur. Bu Dünya bir penceredir, her gelen bakıp geçer. Hayatı doğru anlamlandırabilmek için, Dünya'nın bizler için fanî olduğu gerçeğini asla unutmamak gerek. Aksi takdirde, geçici Dünya'yı bâkî âleme tercih etmek gibi bir hataya düşülebilir. En doğru olanı, her iki

dünyayı göz önünde bulundurarak hareket etmek ve hayatımızı öyle sürdürmektir. **Bu Dünya'nın geçici olduğunu, kendisinin de bir misafir olduğunu idrak eden kişi; olumlu ve ılımlı bir hayat sürer**, kimseye kötülük etmez. Ebedî âlem için her daim hazırlıklı olur. **Zamanın ve zeminin değişken olduğunu aklından çıkarmaz**. Böylece, kendisine güzel ve dengeli bir hayat kurar. Doğayla ve çevreyle uyumlu bir yaşam sürer.

Dünya'yı güzelleştirmek için diğer bir husus ise şudur: İnsan-hayvan-bitki üçlemesinde birbirleriyle uyumlu bir hayatı sürdürebilmektir. Dünyada yaratılan canlı/cansız hiçbir varlık tesadüfen yaratılmış değildir. Her varlığın yaratılışında mutlak bir hikmet ve mutlak bir ihtiyaç vardır. En akıllı varlık olan biz insanlara düşen görev, bu hikmeti kavramak ve ona uygun bir hayat kurmaktır. Hayatın kendisi Yüce Yaratıcı tarafından mükemmel bir denge-dönü ve devinim üzerine kurgulanmıştır. Bize düşen bu mükemmel yaratılışa saygı duymak ve onu korumaktır.

### Azgınlaşan İnsanlık

Yaratılmışların en seçkini olan insan dış ve iç özellikleriyle çift yönlüdür. Bizler; insanı tanımlarken daha çok dış özelliklerini öne çıkarırız. Bu sebeplerdir ki günümüz insanın huzursuz ve uyumsuz yaşamasının sebeplerinin başında, kendi içine bakamayışı yatmaktadır. Çağımız insanı dış görünüşü o kadar önemsiyor ki cevherin özü olan içine dönüp bakmak, iç derinliği arttırmak aklına bile gelmiyor. Ne acıdır ki söz yerindeyse, **kabuğa bu denli önem atfederken iç cevher göz ardı ediliyor**. Modern emperyalistler, sürekli olarak dış kalıbımızı (bedeni) cilalarken içteki hazine gömülü kalıyor ve bir anlamda çürümeye terk ediliyor. Oysa; kalıbımız ne kadar gerçek, önemli ve değerli ise, kalbimiz ve beynimiz de en az onun kadar gerçek, önemli ve değerlidir. Yani; **kalıp-kalp dengesinin sağlanması gerekir**. Esas olan bu iki yönün dengeli ve uyumlu olarak geliştirilmesidir. Bu gelişim, sağlanırsa, insanın bireysel huzuru belli bir kıvamı bulur ve hem kendisi huzur içinde yaşar hem de etrafa huzur sağlar.

”

*Ekolojik okuryazarlık kavramı, biricik yeryüzü küresinde yaşamın devamlılığını sağlayan doğal denge ve döngüleri içermektedir. Doğanın kendi iç dengesini ifade eden hayat ekosistemi konusunda bilgilenmek ve bilinçlenmek bu kavramın ana gayesidir. Ekolojik okuryazarlık niteliğini kazanmış bir kişi, doğayı yakından tanıyan ve onunla uyum içerisinde yaşamayı ilke edinmiş bireydir.*

”

Bilmem farkında mısınız, insanlık kelimesinin tam anlamıyla bir azgınlık girdabına kapılmış durumdadır. Vahşetler, katliamlar, zulümler boğazımıza kadar gelmişken mazlumların ahı, bombalarla günahsızca katledilen, denizlerde boğulan yavruların feryadı semayı kapladı ve İlahî tokat inmekte yüzümüze! Ve hâlen Dünya'nın geçiciliğini unutan insanınoğlu, çoğu kez ihtiyacından fazlasını kazanma hırsıyla, maddeperest tavırlarıyla, muhteris bir edayla sağlığını ve hayatını riske atmaktadır. **Kazanma hırsı, yükselme dürtüsü doğal olarak insanı rahatsız ve huzursuz bir ruh hâline sevk etmektedir**. Bunun neticesi ise, stres ve öfke olarak dışa vurulmaktadır. **Stresli ve öfkeli insan, ateş topu gibidir; hem kendini hem de etrafındakileri yakar**. Bireysel plandaki bu ateş topları, sayıca çoğaldığında toplumsal huzursuzluğa da dönüşebilir. Toplumsal huzursuzluklar, doğa katliamları artık küresel bir salgına dönüşmüştür ne yazık ki! Bu gözüdönmürlük, tüm insanlığın sağlığını tehdit etmektedir.

### Yaratılışın Sırrından Uzaklaşmak

Evrenin en değerli varlığı olan insanın âdeta unutulduğu bir haz ve hız çağında, bireysel huzursuzluk almış başını gidiyor. Çevrenize şöyle bir baktığınız-



da, bu gerçeği hemen kavrayabilirsiniz. Bırakınız gülün insanları, gülümseyeni görebilirsiniz, ne mutlu size! Oysa, küresel ekonomistler, her yıl yüzde şu kadar, bu kadar büyüdük ve geliştik diyorlar! Büyüyen ve gelişen acaba sadece binalar, yollar, köprüler midir? Koca koca şehirler midir? Ya gönlümüz? Ya ruhumuz? Onların büyüme, rahata kavuşma, huzur bulma hakları yok mudur? **Yükselen binalar yanında, her geçen gün daha bir küçülen, daralan insan ruhu bu baskıya daha ne kadar dayanabilir ki!?** Oysa, insan maddî ve manevî yönleriyle beslenmek, sağlık ve huzur içinde yaşama arzusundadır. Ne var ki insan fitratı ve doğanın dengesi zorlanmış ve bozulmuştur! Dünya ölçeğinde insanın değersizleşme süreci, madde ve eşyayı kutsama, paraya ve güce tapınma sonucunu doğurmuştur. Kapitalist siste-

min her geçen gün maddeyi ve gücü kutsadığı bir dünyada insanlık, zeval devrine girmiştir. Doğa ve çevre, tüm canlılara uyarı üstüne uyarı vermektedir.

### **Doğanın Tahribatı**

Tüm Dünya, neredeyse el ele verip kendi ortak evlerini tahrip etmek, kirletmek ve yok etmek için iş birliği yapmaktalar. Atmosfer kirlenmekte, denizler atıklarla dolmakta, küresel ısınma artmakta, ormanlar yok edilmektedir. Dikilen gökdelenler, tahrip edilen doğal alanlar, tüm canlıları tehdit etmektedir. **İnsanlık, âdeta kendi eliyle kendi kıyametini hazırlamaktadır.** Doğa, sonunda isyan etmekte, kimi zaman küresel ısınma, kimi zaman da tıpkı korona virüsü gibi felaketlerle rahatsızlığını yüzümüze çarpmaktadır.

”

*Günümüz Dünyasında insanlık ve tüm canlılar doğal dengelerini kaybetme eğiliminde oldukları için küresel planda salgınlar, kuraklık, deniz kirlenmeleri, depremler, olağandışı yağışlar vb. birçok sorunla karşı karşıya kalınmış durumdayız. Bu durum, birkaç insanı veya belirli bir bölgedeki insanları değil artık tüm insanlığın ortak sorunudur.*

”

#### **DİJİTAL BAĞIMLILIK**

Her geçen gün ruhandan uzaklaşan insanlığın düşüğü bu yolda, dijital cihazlarla aşırı zaman geçirmek, çocukların ve gençlerin fiziksel sağlıklarını olumsuz etkilemektedir. Ekran başında uzun süre oturmak, göz yorgunluğu, obezite, uyku bozuklukları ve duruş bozukluklarına neden olmaktadır. Ayrıca, hareketsizlik kas ve iskelet sistemi üzerinde olumsuz etkiler yaratır. Oysaki doğada geçirilen zaman fiziksel aktiviteleri artırarak bu sorunlardan uzak kalınabilirdi.

Dijital bağımlılık, çocukların ve gençlerin zihinsel ve duygusal sağlıklarını da etkilemektedir. Çocuklar ve gençler, dijital dünyada geçirdikleri zaman nedeniyle yüz yüze sosyal etkileşimden uzaklaşmaktadırlar. Bu da sosyal becerilerinin gelişimini olumsuz yönde etkileyebilir. Sürekli ekran karşısında olmak, dikkat dağınıklığına, kaygı ve depresyon gibi ruhsal sorunlara yol açmaktadır. Sosyal medya ve çevrimiçi oyunlar, gençlerin kendilerini başkalarıyla kıyaslamalarına ve özgüven sorunları yaşamalarına neden oluyor. Doğada geçirilen zaman ise stres seviyelerini azaltarak, zihinsel sağlığı olumlu yönde etkilemek-

tedir. Doğada yapılan aktiviteler ve grup oyunları, sosyal becerilerin gelişmesine yardımcı olur.

#### **EKOLOJİK OKURYAZARLIĞIN SOSYAL YANSIMALARI**

Küresel ölçekte yaşanan çevre felaketleri, yalnızca insanoğlunun bireysel huzurunu kaçırmakla kalmıyor; aynı zamanda toplumsal ve hatta küresel ölçekte tüm insanlığın yaşamını ve geleceğini tehdit eder bir pozisyona gelmiştir. Günümüz Dünyasında insanlık ve tüm canlılar doğal dengelerini kaybetme eğiliminde oldukları için küresel planda salgınlar, kuraklık, deniz kirlenmeleri, depremler, olağandışı yağışlar vb. birçok sorunla karşı karşıya kalınmış durumdayız. Bu durum, birkaç insanı veya belirli bir bölgedeki insanları değil artık tüm insanlığın ortak sorunudur.

Çok uzaklara gitmeden yakın çevremize ve kendi yaşadığımız coğrafyaya göz atacak olursak felaketi tüm çıplaklığıyla görebiliriz. Küresel ölçekte yaşanan salgınlar, seller, yangınlar, buzulların erimesi, tsunamiler vb. birçok felaket küresel ölçekte farklı sosyal sorunlara da davetiye çıkarmaktadır. Bu sosyal sorunların başında su kıtlığı, çevre kirliliği, gıda ve tedarik zincirinin bozulması, bu ve benzeri sebeplerden kaynaklanan çatışma ve savaşlar toplumsal ve küresel huzuru baltalamaktadır.

Örneğin hemen her ülkede insanların doğal yaşamaktan ve beslenmekten uzaklaştırıldığını, daha sağlıksız yaşadığını, ilaç sektörünün güçlendiğini, gıda ürünlerinin adeta silah gibi kullanıldığını gözlemlemekteyiz. Bu durumun doğal sonucu olarak toplumlar stresle baş edemez bir biçimde yeni çatışmalara sevk edilmektedir. Para kazanma ve zengin olma hırsı beraberinde bencilleşmeyi ve bireyselleşmeyi getirmektedir.

Evrenin en değerli varlığı olan insanın âdeta unutulduğu bir haz ve hız çağında, bireysel huzursuzluk almış başını gidiyor. Çevrenize şöyle bir baktığınızda, bu gerçeği hemen kavrayabilirsiniz. Bırakınız gülen insanları, gülümseyeni görebilerseniz, ne mutlu size! Oysa, ekonomistler, her yıl yüzde şu kadar, bu kadar büyüdük ve geliştik diyorlar! Büyü-



yen ve gelişen acaba sadece binalar, yollar, köprüler midir? Koca koca şehirler midir? Ya gönlümüz? Ya ruhumuz? Onların olgunlaşma, rahata kavuşma, huzur bulma hakları yok mudur? Yükselen binalar yanında, her geçen daha bir küçülen, daralan insan ruhu bu baskıya daha ne kadar dayanabilir ki!? Oysa, insan maddî ve manevî yönleriyle beslenmek, sağlık ve huzur içinde yaşama arzusundadır. Dünya ölçeğinde insanın değersizleşme süreci, madde ve eşyayı kutsama, paraya ve güce tapınma sonucunu doğurmuştur. Toplumlari bir arada tutan değerler hızla kaybolmakta veya aşınmaktadır!

Doğadan ve doğaldan uzaklaşma kentlere göçü hızlandırmış; doğal hayat yerine şehirlerde düzensiz

ve gürültülü bir hayatı zorunlu kılmıştır. Büyükşehirlerdeki karmaşa ve gerginlikler insan ve toplum hayatı için çok ciddi tehditlerdir. Bu kalabalık kitelerin sağlıklı yaşatılması, uygun koşullarda eğitilmesi, beslenme, barınma ve eğlenme ihtiyaçlarının karşılanması başlı başına toplumsal sorunlardır. Bu sorunlar baskılandıkça veya arttıkça asayiş sorunları ortaya çıkmakta bu da toplumsal çatışma ve kutuplaşmalara zemin hazırlamaktadır.

Yaşanan küresel sorunlar ile doğa ve doğaldan kopuşun bir yansıması da aile kurumu ile ilgilidir. Boşanmayı modağa dönüştürdüler!.. Küresel hipnozcular evvela yastıkları ayırdılar modernizm adına! Sonra zihinleri! Ve nihayet kalpleri ayırdılar! Evli-

liği çocuk oyununa çevirdiler! Zaten kalpler bir kez uzaklaştı mı gerisi kolay... Zira, evliliğin temelleri bir kez sarsıldı mı o evde nasıl yaşanır artık? Yetmedi boşanmayı özgürleşmek, çağdaşlaşmak diye nitelendirildi. Boşanmak, cesaret ve güç gösterisine dönüştü. Her kesimden herkes, oyun oynarcasına evlenip boşanmaya başladılar. Gençlere kötü örnek olmak, işte tam da bu olsa gerek!!! Evliliğin hikmetini kavrayamayanlar, evlilik kurumunu basitleştirirken olanlar boşananlardan çok göz bebeğimiz yavrulara oluyordu. Evet, bir nesli böyle mahvediyorlardı. Kim bilir belki de ebedi düşmanlarımız, yüzyıllardır alamadıkları intikamlarını aileyi, toplumu mahvederek alıyorlardı! Biz sözde çağdaşlar; el birliğiyle genci, yaşlısı toptan boşanma rüzgârına kapıldık! İşte medyaya yansıyan resmî sonuç! “Türkiye İstatistik Kurumu, 2018 yılına ilişkin evlenme ve boşanma istatistiklerini yayımladı. Buna göre, geçen yıl evlenen çiftlerin sayısı 2017 yılına göre yüzde 2,9 azaldı. 2018’de boşanma sayısı bir önceki yıla göre yüzde 10,9 arttı. Boşanmaların yüzde 37,6’sı evliliğin ilk 5 yıllık döneminde, yüzde 20,4’ü ise 6-10 yılında gerçekleşti.” Evet, bunlar basına yansıyan resmî sonuçlar. Görüldüğü üzere, evlilik oranları düşmekte; boşanma oranları ise artmaktadır. Gençlerin bir kısmı, evlenmeyi ya hiç düşünmüyor ya da çok geç evlenmek istiyor. Bazı gençler de evlilik yerine “birlikte yaşamak” adını verdikleri evlilik dışı ilişkileri sürdürüyorlarmış! Bütün evlilik hayatı dikkate alındığında, Türkiye’de boşanma oranları % 50’ye dayanmıştır!!! Ginenen durum hiç de iç açıcı değildir. Acilen ilgili kurumların tedbir alması gerekir. Gerekirse, bazı maddî yatırımlardan feragat edip acilen çocuklara, gençlere, aileye ve topluma daha fazla eğilmek gerekir. Evlilik öncesi kurs ve seminerler, mutlaka verilmeli. Hatta evlilik sonrasında da aileyi güçlendirici seminerler düzenlenmelidir. Ekonomik özgürlük, ömür boyu nafaka gibi konular çözümlenmelidir. Evet, aslanan evlenmek ve huzurlu bir aile hayatı sürmektir. Bunu başarmak; her yönüyle üstün bir başarıdır. Hayat bir işkenceye dönüşmüş, her yol denenmiş, bir süre ayrı yaşanmış ve başka hiçbir çare kalmamışsa, boşanma en son çare olarak akla gelebilir. Ancak; küçük anlaşmazlıkları bahane

”

*Sürekli ekran karşısında olmak, dikkat dağınıklığına, kaygı ve depresyon gibi ruhsal sorunlara yol açmaktadır. Sosyal medya ve çevrimiçi oyunlar, gençlerin kendilerini başkalarıyla kıyaslamalarına ve özgüven sorunları yaşamalarına neden oluyor.*

”

ederek başka yolları denemeden öfkeyle boşanmayı düşünmek, çok kolaycı bir yaklaşımdır ve hiçbir boşanma aslında tam bir çözüm değildir. O bakımdan; ailenin sağlam temeller üzerine kurulması, huzurla devam ettirilmesi şarttır.

## ÇÖZÜM ÖNERİLERİ

### Doğa Aktiviteleri Planlama

Aileler, çocuklarının doğa ile etkileşimde bulunmaları için çeşitli aktiviteler planlayabilirler. Doğa yürüyüşleri, piknikler, kamp yapma, bahçede oyun oynama gibi etkinlikler, çocukların doğayla bağ kurmalarını sağlar. Aynı zamanda, bu aktiviteler aile bağlarını güçlendirir ve birlikte kaliteli zaman geçirmelerini sağlar. Çocukların ve gençlerin toprakla ve bitkilerle uğraşmaları, doğa ile olan bağlarını güçlendirir. Bir bahçe oluşturmak, sebze ve meyve yetiştirmek, bitkilerin bakımını üstlenmek, onların doğa ile iç içe olmalarını sağlar. Bu tür uğraşlar, aynı zamanda sabır ve sorumluluk duygularını geliştirir.

### Doğa ile Bağ Kurma

Doğa ile iç içe olmak, çocukların ve gençlerin tevazu duygusunu geliştirmelerine yardımcı olur. Hayvanlarla ilgilenmek, onların bakımlarını üstlenmek, bitkileri sulamak ve doğadaki canlıları korumak, empati duygusunu pekiştirir. Toprakla, bitkilerle ve hayvanlarla etkileşimde bulunmak, onların doğal



dünyaya olan merak ve ilgilerini artırır. Bir bitkinin büyümesini izlemek, bir ağacın gölgesinde dinlenmek ya da hayvanları gözlemlemek, insanın doğayı ve içindekileri anlamasına yardımcı olur. Bu tür tecrübeler, çocukların sorumluluk duygularını ve başkalarına karşı duyarlılıklarını artırır.

### **Hayvanlarla Etkileşim**

Hayvanlarla etkileşimde bulunmak, çocukların ve gençlerin empati ve şefkat duygularını pekiştirir. Bir evcil hayvan sahiplenmek, hayvan barınaklarını ziyaret etmek ya da doğada hayvanları gözlemlemek, onların doğa ile olan bağlarını güçlendirir. Hayvanlarla vakit geçirmek, stres seviyelerini azaltır ve duygusal sağlığı olumlu yönde etkiler.

### **Sosyal Faydalar ve Grup Çalışması**

Doğada yapılan aktiviteler, çocukların ve gençlerin sosyal becerilerini geliştirmelerine yardımcı olur. Grup oyunları, takım çalışmaları ve doğa yürüyüşleri, iletişim becerilerini ve işbirliği yeteneklerini

artırır. Aynı zamanda, doğa ile etkileşimde bulunurken karşılaştıkları zorluklarla başa çıkma becerileri de gelişir. Manevi sohbetler çocukların manevi ve ahlaki gelişimlerine katkıda bulunur. Bu sohbetler, onların dinî bilgilerini artırır ve ahlâki değerlerini pekiştirir. Aynı zamanda, akranlarıyla sosyal etkileşimde bulunarak, sosyal becerilerini geliştirirler.

### **Aile ve Akraba Ziyaretlerinin Önemi**

Aile ve akraba ziyaretleri, çocukların ve gençlerin sosyal bağlarını güçlendirmeleri için önemli fırsatlar sunar. Bu ziyaretler, onların aile değerlerini öğrenmelerine, akraba ilişkilerini güçlendirmelerine ve sosyal destek ağlarını genişletmelerine yardımcı olur. Aynı zamanda, farklı kuşaklarla etkileşimde bulunarak, kültürel ve ahlaki değerleri de öğrenirler. Yeni arkadaş edinme ve aile aidiyetine katkı sağlar.

### **Dijital Dünyadan Doğaya Geçiş**

Çocukların ve gençlerin dijital cihazlarda geçirdikleri zamanı sınırlamak, onların doğaya yönelmelerini



”

*Çocuklarımızın ve gençlerimizin dijital dünyadan uzaklaşıp doğa ile iç içe olmalarını teşvik etmek, onların sağlıklı ve dengeli bir hayat yaşamaları için çok büyük önem taşımaktadır. Aileler doğaya dönme, doğayla barışık yaşama hususunda çok daha duyarlı ve gayretli olmak zorundadırlar. Dijital bağımlılığa alternatif oluşturmak, yasaklamaktan çok daha etkilidir.*

”

ni teşvik eder. Belirli bir süre ekran başında kalmaları sağlanarak geri kalan zamanlarını doğada geçirmeleri teşvik edilebilir. Bu sınırlandırma, onların dijital bağımlılıktan kurtulmalarına ve daha dengeli bir yaşam sürmelerine yardımcı olur.

### **Doğal Yerleşim Alanları**

İnsan ve diğer canlılar doğa ile ne denli iç içe yaşarsa o kadar sağlıklı ve mutlu olur. Yeni yerleşim yerlerini kurmakla sorumlu olan genel ve yerel yöneticiler insan-canlı-doğa uyumu konusunda son derece bilinçli olmalı ve bu husustan taviz verilmemelidir. Aslanan servet kazanmak değil, hayatımızı güzel yaşamak olmalıdır!

### **Değerlendirme ve Sonuç**

Doğadan ve doğaldan uzaklaşmanın insan ve toplum ölçeğinde birçok olumsuz sonucu beraberinde getirdiği su götürmez bir gerçektir. İnsanlık doğaldan uzaklaştıkça sanal dünyaya bağlanmakta; doğanın güzelliklerini yaşamak yerine evlere kapanarak kendilerini adeta dijital hapisanelere mahkûm etmektedirler. Tam da bu noktada dijital bağımlılığın çocuklar ve gençler üzerindeki olumsuz etkileri hepimizin önünde yaşanmaktadır. Oysa, doğada geçirilen zamanın fiziksel, zihinsel, duygusal ve sosyal faydaları, dijital hapisanelerden özgür doğaya geçi-

şin önemi çok açıktır. Doğa ile etkileşim, çocukların ruhsal tatminlerini sağlarken aynı zamanda tevazu, şefkat, merhamet ve sosyal becerilerini geliştirmelerine de yardımcı olur. Aile ve akraba ziyaretleri ile sosyal etkinliklere katılım, onların sosyal ve manevi gelişimlerini destekler. Bu nedenle, çocuklarımızın ve gençlerimizin dijital dünyadan uzaklaşıp doğa ile iç içe olmalarını teşvik etmek, onların sağlıklı ve dengeli bir hayat yaşamaları için çok büyük önem taşımaktadır. Aileler doğaya dönme, doğayla barışık yaşama hususunda çok daha duyarlı ve gayretli olmak zorundadırlar. Dijital bağımlılığa alternatif oluşturmak, yasaklamaktan çok daha etkilidir. Aksi takdirde -Allah korusun- sağlıksız nesiller ortaya çıkabilir!

Gelinen noktada, küresel ölçekte yaşanan çevre felaketlerine karşı küresel planda ortak bir çözüm ve uzlaşma zemini aranmalıdır. Böylesi bir uzlaşma; tüm insanlığın hayrına olacaktır. Yerkürede yaşayan herkesçe kabul edilecek ve uygulanacak ortak bir insanlık anayasasına ihtiyaç vardır. Bu anayasa; en temel insan hakları olan inanç, köken, kültür, mülkiyet, tercihler vb. hakları güvence altına almalıdır. Bütün insanlık; Yerküre'nin neresinde olursa olsun, huzur, sükûn, bolluk ve refah içinde yaşamak istiyorsa, adil bölüşüm sistemine tâbi olmalı ve ortak yaşama kurallarına uymalıdır! Bu ortak anayasanın ilk maddelerinden birisi de doğa sevgisi ve çevre bilinci olmak zorundadır. Zira, Dünya hepimizin ortak ve biricik evidir. Acilen, tüm insanlığın uyacağı ortak bir anayasa, ortak bir dil ve ortak bir üslûba ihtiyacımız vardır! Ortak evimiz olan Yerküre'de bir arada sağlık, huzur ve esenlik içinde yaşamak için; İlahî sisteme ram olmuş, insancıl ve adil bir düzen kurmak zorundayız. Çatışma ve didişmelerden kurtulup ortak kaderimize inanarak uzlaşma yollarına düşmemiz şarttır. Dünya yalnızca insanlara ait bir mekân değildir! Doğaya, hayvanlara ve bitkilere saygı duyup bu güzide ortak evimizi doğal hâliyle koruyup kollamak artık bir keyfiyet değil bir zaruret. Çünkü, artık felaket, salgın ve musibetler, sınırları tanımıyor!!

# EKOLOJİK OKURYAZARLIĞIN SAĞLIK BOYUTU AÇISINDAN DEĞERLENDİRİLMESİ



Şerife ZOBU

Kayseri Üniversitesi Sağlık Yönetimi Anabilim Dalı Doktora Öğrencisi



## Giriş

Ekolojik okuryazarlık, bireylerin ve toplumların doğal sistemleri anlama, çevresel süreçleri kavrama ve ekosistemlerle sağlıklı bir şekilde etkileşimde bu-

lunma yeteneklerini ifade etmektedir. Bu kavram, sürdürülebilir bir gelecek inşa etmek için kritik öneme sahiptir. Ekolojik okuryazarlık, sadece çevresel sorunları anlamakla kalmayıp, aynı zamanda bu

”

*Ekolojik okuryazarlık, doğanın işleyişi ve insanların doğayla olan etkileşimlerini anlamak için disiplinler arası bir yaklaşıma ihtiyaç duyduğu için ekolojik okuryazar olarak nitelendirilen bireyler, ekosistem hizmetlerini değerlendirerek, çevresel sorunlara çözümler üretebilen ve bu çözümleri uygulayabilen bireyler olarak değerlendirilmektedir.*

”



sorunlara çözüm üretme yetkinliği kazandırarak bireylerin ve toplumların çevreye duyarlı kararlar almasını sağlamaktadır. Bu bağlamda, ekolojik okuryazarlık, doğanın dinamiklerini ve bu dinamiklerin insan yaşamı üzerindeki etkilerini anlamayı gerektirir. Toprak, su, hava, bitki örtüsü ve hayvan yaşamının birbiriyle olan ilişkisi, ekolojik okuryazarlığın temel unsurlarını oluşturmaktadır. Bu unsurların doğru anlaşılması, çevresel sürdürülebilirliği sağlamada önemli bir rol oynamaktadır. Ekolojik okuryazarlık, bireylerin çevresel bilgiyi nasıl edindiği, yorumladığı ve uyguladığıyla doğrudan ilişkilidir. Bu, yalnızca bireysel bilgi düzeyini artırmanın yanında aynı zamanda toplumsal farkındalığı da artırmaktadır. Toplumların ekolojik sorunlara duyarlı hale gelmesi, bu sorunların çözümünde kolektif bir bilinç oluşturmaktadır. Bu nedenle, ekolojik okuryazarlık hem bireysel hem de toplumsal düzeyde sürdürülebilirliği sağlanmaktadır. Ekolojik okuryazarlık, çevresel sağlığın korunması, sürdürülebilir yaşam tarzlarının benimsenmesi ve halk sağlığının iyileştirilmesi gibi birçok alanda önemli katkılar sunmaktadır. Bu kapsamda, ekolojik okuryazarlığın sağlık üzerindeki etkilerini, sağlıklı yaşam biçimlerinin geliştirilmesindeki rolünü ve toplum sağlığına olan katkıları giderek önemli bir hale gelmektedir. Sağlık boyutunda ekolojik okuryazarlık, bireylerin ve toplumların çevresel riskleri tanıma, bu risklerden korunma ve sağlıklı bir çevreyi teşvik etme becerilerini içermektedir. Çevresel faktörler, hava ve su kirliliği, kimyasal maddeler ve iklim değişikliği gibi unsurlar sağlık üzerinde doğrudan etkiler yaratan unsurlar olmaktadır. Ekolojik okuryazarlık, bu riskleri azaltmada ve sağlıklı yaşam koşullarını sürdürülebilir kılmada hayati bir rol oynamaktadır. Bu nedenle, ekolojik okuryazarlığın sağlık boyutunu anlamak sağlıklı ve sürdürülebilir bir yaşam için gerekli olduğu ifade edilebilmektedir. Dolayısıyla bu makalede, ekolojik okuryazarlığın sağlık boyutunu derinlemesine incelenmesi amaçlanmıştır. Bu kapsamda çalışmanın ilk bölümünde, ekolojik okuryazarlığın tanımı yapılmış, ikinci bölümünde ekolojik okuryazarlık ve sağlık ilişkisi, üçüncü bölümde ekolojik okuryazarlığın sağlık üzerindeki potansiyel faydaları ve son olarak ekolojik okuryazarlık ve

sağlık eğitimi konuları anlatılarak alan yazına katkı sağlamak amaçlanmıştır.

### 1. Ekolojik Okuryazarlık

Okuryazarlık başlangıçta, yalnızca okuma ve yazma yeteneği olarak kabul edilmiştir. Ancak zamanla, bu tanım genişleyerek, okuma ve yazma becerilerinin yanı sıra düşünme, değerlendirme, etkileşim ve iletişim yeteneklerini de kapsayacak şekilde gelişmiş ve halen de gelişmeye devam etmektedir (Wright, 2006; O'Brien, 2007). Günümüzde, okuryazarlık terimi, belirli bir alanda iyi eğitilmiş olmayı ve o alana dair geniş bir bilgi birikimine sahip olmayı da ifade etmektedir. Bu kapsamda, bilimsel okuryazarlık, fen okuryazarlığı, görsel okuryazarlık, medya okuryazarlığı, sağlık okuryazarlığı ve çevre okuryazarlığı gibi çeşitli alanlar ortaya çıkmaktadır (Kışoğlu, 2009).

Ekolojik okuryazarlık, bireylerin doğayla olan ilişkilerini anlamaları, çevresel süreçleri kavrayabilmeleri ve sürdürülebilir bir yaşam biçimini benimseyebilmeleri için gerekli bilgi ve becerilere sahip olmaları anlamına gelmektedir (McBride vd., 2013). Bu kavram, ekosistemlerin işleyişini, insan faaliyetlerinin çevre üzerindeki etkilerini ve bu etkilerin nasıl azaltılabileceğini öğrenmeyi içermektedir (Berkowitz vd., 2005). Özellikle, ekolojik okuryazarlık, doğanın işleyişi ve insanların doğayla olan etkileşimlerini anlamak için disiplinler arası bir yaklaşıma ihtiyaç duyduğu için ekolojik okuryazar olarak nitelendirilen bireyler, ekosistem hizmetlerini değerlendirerek, çevresel sorunlara çözümler üretebilen ve bu çözümleri uygulayabilen bireyler olarak değerlendirilmektedir (Orr, 2011). Bir başka çalışmada ekolojik okuryazarlık, çevresel süreçlerin ve bu süreçlerin toplumsal ve ekonomik sistemlerle bağlantısının ilişkisini anlama çabası olarak tanımlanmaktadır (Jordan vd., 2013). Bu anlayış, bireylere çevresel kararlar alma ve çevresel politikaların oluşturulması konusunda katkı sağlamaktadır (Krasny & Dillon, 2013). Orr (2014) bir çalışmada ekolojik okuryazarlığı, sadece çevresel bilgi değil, aynı zamanda bu bilgiyi günlük yaşamda uygulama becerisi olarak tanımlamaktadır. Dolayısıyla bu beceriler, bireylerin ekosistemlerin karmaşıklığını anlamalarına, çevre-

sel değişimlere uyum sağlamalarına ve sürdürülebilir bir yaşam tarzı geliştirmelerine katkı sağladığı belirtilmektedir (Sterling, 2010).

Ekolojik okuryazarlık, küreselleşen dünya ve gelişen teknoloji ile birlikte, eğitim sistemlerinde yer alması gereken önemli bir konu haline gelmektedir. Bireylerin erken yaşlardan itibaren ekolojik bilinçle sahip olması, sürdürülebilir bir geleceğin inşasında önemli bir rol oynadığını ifade etmektedir (Monroe vd., 2017). Bu sayede eğitim ile birlikte, bireylerin çevresel sorunlara daha duyarlı hale gelmeleri ve bu sorunlara çözüm üretme konusunda daha etkin olmaları sağlanmaktadır (Ardoin vd., 2013). Ekolojik okuryazarlık aynı zamanda, bireylerin doğayla bütünleşik bir yaşam tarzı geliştirmelerine yardımcı olmasından dolayı, doğanın döngülerini ve bu döngülerin insan yaşamı üzerindeki etkilerini daha iyi anlamalarını sağlamaktadır (Capra, 2015). Wackernagel ve Beyers (2019) bu durumu, bireylerin doğanın sınırlarını tanıyarak, doğal kaynakları sürdürülebilir bir şekilde kullanmayı öğrenmeleri olarak açıklamaktadır. Sur (2022)'un yaptığı bir çalışmada ise, ekolojik okuryazarlık, bir bireyin, günlük yaşamında insan, toplum ve doğal sistemler arasındaki ilişkileri anlaması ve bu ilişkilerin nasıl daha sürdürülebilir bir şekilde gerçekleştirilebileceğini bilmesi ve bu bilgiyi başarılı bir şekilde uygulayabilme kapasitesine sahip olması olarak tanımlanmaktadır.

Ekolojik okuryazarlığın bir diğer önemli boyutu ise, toplumun her kesiminin bu bilinçle hareket etmesi şeklinde açıklanabilmektedir. Meadows (2012)'a göre, toplumun genelinde yaygın bir ekolojik okuryazarlık düzeyi, daha sürdürülebilir bir toplum oluşturmak için gerekli olmaktadır. Buradan hareketle, toplumsal değişim ve dönüşüm süreçlerinde ekolojik okuryazarlığın artırılması, uzun vadeli sürdürülebilir hedeflere ulaşmada kritik bir rol oynadığı ifade edilebilmektedir. Dolayısıyla, ekolojik süreçlerin ve bu süreçlerin toplumsal ve ekonomik sistemlerle olan ilişkilerinin anlaşılması, bireylerin etrafında olup biten durumlara, çevresel sorunlara daha etkin çözümler üretebilmelerini sağlamaktadır. Bu bağlamda, ekolojik okuryazarlığın eğitim sistemlerine entegre edilmesi ve toplum genelinde

”

*Ekolojik okuryazarlık, bireylerin çevresel riskleri tanımlama ve bu risklerin sağlık üzerindeki potansiyel etkilerini anlama yeteneğini geliştirmektedir. Çevresel kirleticilerin ve toksik maddelerin sağlık üzerindeki olumsuz etkileri bilinmekte olup, bu konuda bilgi sahibi olan bireyler, bu maddelerden kaçınarak ve çevrelerini koruyarak sağlıklarını koruma altına almaktadır.*

”

yaygınlaştırılması, sürdürülebilirlik hedeflerine ulaşmada önemli bir adım olacağı ifade edilmektedir (Monroe vd., 2017).

## 2. Ekolojik Okuryazarlık ve Sağlık İlişkisi

Ekolojik okuryazarlık, bireylerin ekosistemlerin işleyişini anlama, çevresel sorunlara duyarlılık gösterme ve sürdürülebilir yaşamı benimseme olarak tanımlanmaktadır (Berkowitz vd., 2005). Bu nedenle, ekolojik okuryazarlığın sağlık üzerinde doğrudan ve dolaylı etkiler ortaya çıkarması söz konusu olmaktadır. Ekolojik okuryazarlık düzeyi yüksek bireyler, çevresel faktörlerin sağlık üzerindeki etkilerini daha iyi kavrayarak, sağlıklı yaşam tarzları benimseyebilmektedir (Berre & Cansu, 2017). Ekolojik okuryazarlık, bireylerin çevresel kirleticiler ve toksik maddeler hakkında bilgi sahibi olmalarını sağlamakta ve bu sayede bireyler bu maddelerden kaçınma ve kendilerini ve ailelerini koruma konusunda bilinçlenmektedir (Mascia, 2019). Nisbet ve Gick (2008) yaptıkları bir çalışmada, hava kalitesi hakkında bilgi sahibi olan bireylerin, hava kirliliğinin yüksek olduğu dönemlerde dışarıda vakit geçirme sürelerini azaltarak solunum yolu hastalık-

ları riskini düşürebileceğini ifade etmektedir. Dolayısıyla bireylerin sağlık okuryazarlığı ve ekolojik okuryazarlığını birleştirmeleri hem sağlıklı olma hem de çevre koruma konusunda bilinçli olduklarını göstermektedir. Bir başka çalışmada, ekolojik okuryazarlığın sağlıklı beslenme alışkanlıklarını geliştirmesinde önemli bir rol oynadığı ifade edilerek, doğal ve organik gıdaların, işlenmiş ve katkı maddesi içeren gıdalara göre daha sağlıklı olduğunu bilen bireyler, beslenme tercihlerini bu doğrultuda yapmaktadır (Freedman & Bess, 2011). Benzer şekilde Jones (2012)'in yaptığı bir çalışmada, ekolojik okuryazarlığın sağlıklı beslenmeye olan katkıları, obezite, diyabet ve kalp hastalıkları gibi kronik hastalıkların önlenmesi olarak açıklanmaktadır. Pretyy ve arkadaşlarının (2016) yaptığı bir çalışmada, doğal ve yeşil alanların sağlık üzerindeki olumlu etkilerini bilen bireylerin, doğada daha fazla vakit geçirerek hem fiziksel hem de zihinsel sağlıklarını iyileştirebildiğini ve dolayısıyla ekolojik okuryazarlığın, bireylerin fiziksel aktivitelerini artırmalarına yardımcı olduğu açıklanmaktadır. Benzer şekilde Thompson ve arkadaşları (2011)'nin ekolojik okuryazarlık üzerine yaptıkları bir çalışmada, doğada vakit geçirmenin stres seviyelerini düşürdüğünü, ruh halini iyileştirdiğini ve genel yaşam kalitesini artırdığını tespit etmişlerdir. Ekolojik okuryazarlığın toplum sağlığına olan faydaları ise yapılan bir başka çalışmada, ekosistem hizmetlerinin değerini anlayan ve çevresel sürdürülebilirliğin önemini kavrayan bireylerin, toplumda çevre dostu politikaların ve uygulamaların desteklenmesine katkı sağladığını savunmaktadır (Krasny & Tidball, 2012). Buradan yola çıkarak, böyle politikalar sayesinde, hava ve su kalitesinin iyileştirilmesi, atık yönetiminin etkin bir şekilde yapılması ve doğal kaynakların sürdürülebilir kullanımına yönelik çözümler sunması söylenebilmektedir (Sterling, 2010). Ekolojik okuryazarlığın aynı zamanda iklim değişikliğiyle mücadelede de önemli bir rol oynadığı bilinmektedir. İklim değişikliğinin sağlık üzerindeki önemli etkilerini anlayan bireyler, karbon ayak izlerini azaltmaya yönelik adımlar atmaktadır (Weiss vd., 2018). Karbon ayak izi, karbon, su, nitrojen ve enerji ayak izleri, hayvansal veya bitkisel kaynaklı olması fark etmeksizin,



besinlerin üretilmesinden atıklarının imha edilmesine kadar olan süreçte gezegen üzerindeki etkilerini ifade etmektedir (Leach vd., 2016). Bitkisel kaynaklı besinlerin karbon ayak izlerinin, dolayısı ile gezegen sağlığı üzerindeki olumsuz etkilerinin, hayvansal kaynaklı besinlere kıyasla daha az olduğu bilinmektedir (Ruini vd., 2015). Bu nedenle, besin tercihlerinin tüm bunları göz önünde bulundurarak yapılması sürdürülebilir yaşam ve sağlık için büyük önem arz ettiği ifade edilebilmektedir.

Enerji tasarrufu sağlayan teknolojilerin kullanımı, geri dönüşüm uygulamaları ve sürdürülebilir ulaşım yöntemlerinin benimsenmesi gibi pratikler hem çevresel sürdürülebilirliğe katkı sağlamakta hem de bireysel sağlık üzerinde olumlu etkiler bırakmaktadır (IPCC, 2014). Aihara ve Minai (2011) yaptıkları bir çalışmada kalp ve damar hastalıkları,

kanserler, kronik solunum yolu hastalıkları ve diyabetin bulaşıcı olmayan hastalıklar arasında öne çıktığı ve bu dört tip bulaşıcı olmayan hastalığın, düşük ve orta gelirli ülkelerin büyük çoğunluğunda görülen ölümlerde en büyük paya sahip oldukları bildirilmektedir. Bu hastalıkların, tütün kullanımı, sağlıksız beslenme, fiziksel hareketsizlik ve bilinçsiz beslenme alışkanlıklarıyla ilişkili ortak ve önlenemez risk faktörleri ile bağlantılı olduğu kabul edilmektedir. Dolayısıyla, sürdürülebilir beslenme eğitimi, gıda ve beslenme okuryazarlığının geliştirilmesine yönelik çabalar bu noktada önem kazanmaktadır. Küreselleşme sürecinde beklenen yaşam kalitesine ulaşmak için tüm bireylerin ve toplumun beslenme bilincini artırarak, sağlıklı beslenmenin yaşam biçimine dönüştürülmesi gerekmektedir (Aktaş & Özdoğan, 2016). Benzer şekilde yapılan bir diğer çalış-

”

*Sağlık okuryazarlığı bireylerin sağlıkları ile ilgili bilinçli seçimler yapmak, sağlık risklerini azaltmak ve yaşam kalitelerini arttırmak için sağlıkla ilgili bilgi ve kavramları aramaya, anlamaya, değerlendirmeye ve kullanmaya yönelik sahip olduğu beceriler olarak tanımlanmaktadır.*

”

mada, etkin ve sürekli sağlanan beslenme eğitiminin sağlığın korunması ve geliştirilmesinde önemli bir etkiye sahip olduğu ifade edilmiştir (Şanlıer vd., 2009). Bu tür bir eğitimin, her yaştan bireyin sağlığını tehdit eden sorunların ve uygulamaların önlenmesine, ayrıca hatalı alışkanlıkların ve davranışların değiştirilmesine katkı sağladığını ifade etmişlerdir. Ayrıca beslenme davranışının, diğer insan davranışları gibi, çeşitli faktörlerden etkilenen oldukça karmaşık bir olgu olduğu vurgulanmıştır. Bu nedenle bireylerin gıda ve beslenme konusunda sahip olduğu bilgi, tutum, beceri ve davranışlar besin seçimi, tüketimini ve beslenme örüntüsünü etkileyebilmektedir.

Bilişim çağında, medya, sağlık, bilgi ve iletişim teknolojileri, ekoloji, finans, gıda ve beslenme gibi çeşitli konularda bireylerin bilgi, beceri, tutum ve davranışlara sahip olmalarının önemi ve gerekliliği dikkatleri bu konulardaki okuryazarlığa çekmektedir (Cullen vd., 2015). Velardo (2015), sağlık, ekoloji, medya, finans, gıda ve beslenme gibi çeşitli alanlarda ortaya çıkan okuryazarlık kavramlarının gelişen dünyada giderek daha da önemli hale geleceğinden bahsetmektedir. Bu noktada sağlık okuryazarlığı kavramı da öne çıkmaktadır. Sağlık okuryazarlığı bireylerin sağlıkları ile ilgili bilinçli seçimler yapmak, sağlık risklerini azaltmak ve yaşam kalitelerini arttırmak için sağlıkla ilgili bilgi ve kavramları aramaya, anlamaya, değerlendirmeye ve

kullanmaya yönelik sahip olduğu beceriler olarak tanımlanmaktadır (Deniz, 2020). Ayrıca günümüz gelişen ve sürekli değişen çağda dijital sağlıklı diyet okuryazarlığı kavramı da ön plana çıkmaktadır (Sur, 2022). Sağlık okuryazarlığı, bireylerin sağlık problemleri ve bu problemlere uygulanan çözümlerin sonucunda, sağlıklarını iyileştirmek için dijital sağlıklı beslenmeyle ilgili bilgilere erişme, anlama, yargılama ve uygulama becerisi olarak tanımlanmaktadır ( Duong vd., 2020).

Tüm bu çalışmalardan yola çıkarak, ekolojik okuryazarlığın, bireylerin ve toplumların sağlık düzeylerinin iyileştirilmesinde rol oynadığı ifade edilebilmektedir. Çevresel bilgi ve farkındalığın artırılması, sağlıklı yaşam tarzlarının benimsenmesini, çevresel risklerin azaltılmasını ve sürdürülebilir bir gelecek için gerekli adımların atılmasını sağlamaktadır. Bu bağlamda, ekolojik okuryazarlığın eğitim sistemlerine entegre edilmesi ve toplum genelinde yaygınlaştırılması hem bireysel hem de toplumsal sağlık hedeflerine ulaşmada stratejik bir adım olarak görülebilmektedir.

### 3. Ekolojik Okuryazarlığın Sağlık Üzerindeki Potansiyel Faydaları

Ekolojik okuryazarlık, bireylerin ekosistemlerin işleyişini anlamalarını, çevresel sorunlara duyarlılık göstermelerini ve sürdürülebilir yaşam pratikleri geliştirmelerini sağlayan bir beceri olarak tanımlanmaktadır. Bu beceriler, sağlık üzerinde doğrudan ve dolaylı etkiler yaratabilmektedir. Ekolojik okuryazarlık düzeyi yüksek bireyler, çevresel faktörlerin sağlık üzerindeki etkilerini daha iyi kavrayarak, sağlıklı yaşam tarzları benimseyebilmektedir (Aktaş & Kızıltan, 2022). Ekolojik okuryazarlık, bireylerin çevresel kirleticiler ve toksik maddeler hakkında bilgi sahibi olmalarını sağlamaktadır. Bu bilgi, bireylerin bu maddelerden kaçınmalarına ve kendilerini ve ailelerini korumalarına yardımcı olabilmektedir. Hava kalitesi hakkında bilgi sahibi olan bireyler, hava kirliliğinin yüksek olduğu dönemlerde dışarıda vakit geçirme sürelerini azaltarak solunum yolu hastalıkları riskini düşürebilmektedir (Brunekreef & Holgate, 2012). Bu bağlamda, ekolojik okuryazarlık, bireylerin hava kirliliği ile ilgili

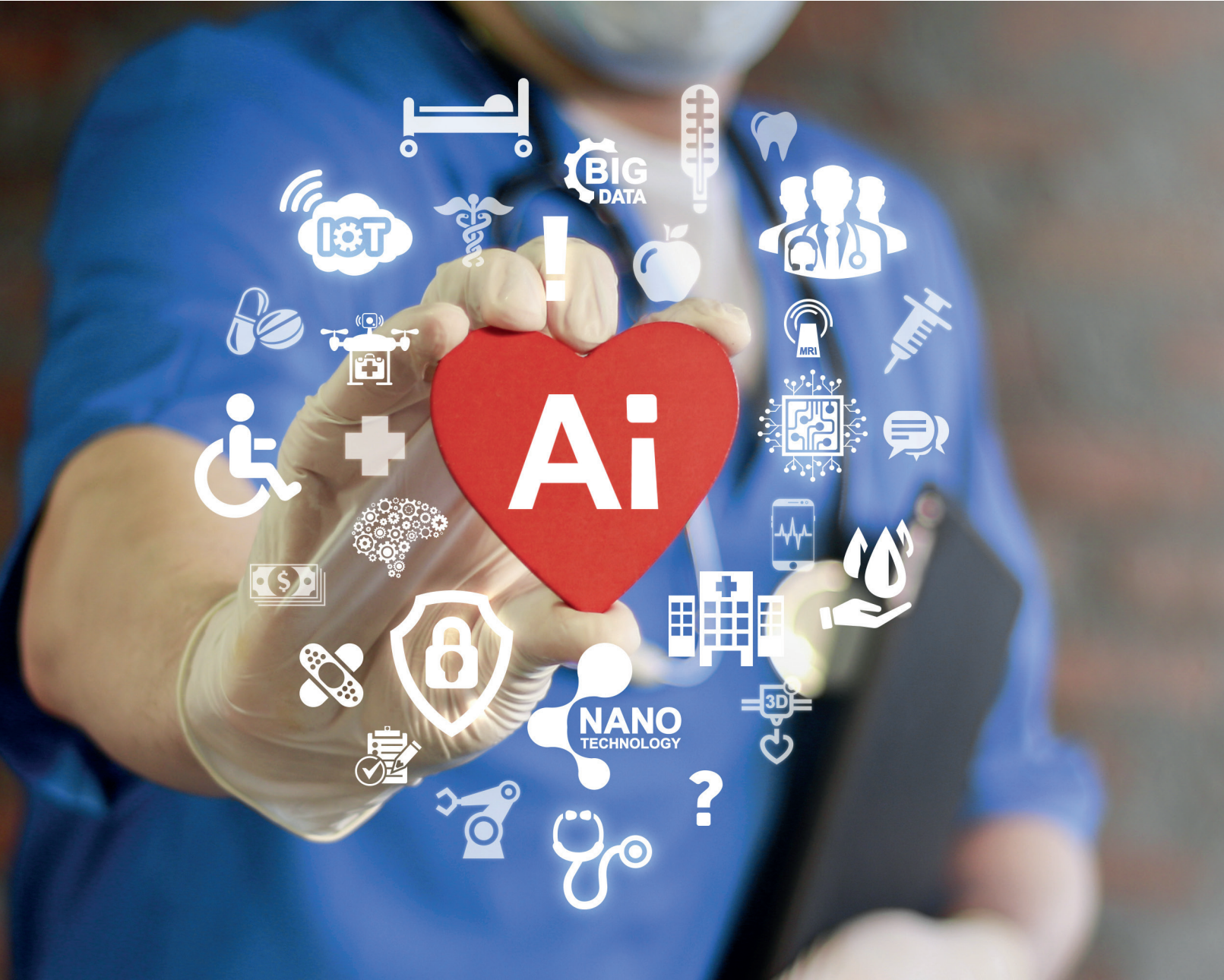
bilgi edinmelerine ve bu bilgiyi günlük yaşamlarında uygulamalarına olanak tanımaktadır. Aynı zamanda ekolojik okuryazarlık, sağlıklı beslenme alışkanlıklarının geliştirilmesine katkı sağlamaktadır. Doğal ve organik gıdaların, işlenmiş ve katkı maddesi içeren gıdalara göre daha sağlıklı olduğunu bilen bireyler, beslenme tercihlerini bu doğrultuda yaparak hem kendilerinin hem de çevresindekilerin bilinçlenmesini sağlamaktadır. Bu şekilde obezite, diyabet ve kalp hastalıkları gibi kronik hastalıkların önlenmesi gerçekleşmektedir (Nayir, 2022). Bununla birlikte, ekolojik okuryazarlık ve sağlık okuryazarlığına sahip olan bireylerin, sağlık sistemleri ve çevre olaylarına karşı olan bakış açılarında olumlu yönde ve sağlıklı olma bilincinde hareket ettiği, ayrıca bireylerin bu sayede fiziksel aktiviteleri artırdığı açıklanmaktadır (Üstünbaş, 2023). Doğal alanların ve yeşil alanların sağlık üzerindeki olumlu etkilerini anlatan bir çalışmada, bireylerin doğada daha fazla vakit geçirerek ve çevre dostu davranışlar sergileyerek hem fiziksel hem de zihinsel sağlıklarını iyileştirebildiği belirtilmiştir (Yapraklı & Mutlu, 2021). Benzer şekilde yapılan bir başka çalışmada, yeşil ürün tutumu sergileyen, yeşil ürün satın alma eğilimi olan ve yeşil alanlarda düzenli olarak vakit geçiren kişilerin ruh ve beden sağlığını iyileştirdiği ve genel mortalite riskini azalttığı tespit edilmiştir (Karaca & Karapınar, 2021). Bununla birlikte ekolojik okuryazarlık, toplum sağlığı üzerinde de önemli etkiler yaratmaktadır. Ekosistem hizmetlerinin değerini anlayan ve çevresel sürdürülebilirliğin önemini kavrayan bireyler, toplumda çevre dostu politikaların ve uygulamaların desteklenmesine katkı sağlayarak, aynı zamanda hava ve su kalitesinin iyileştirilmesine, atık yönetiminin etkin bir şekilde yapılmasına ve doğal kaynakların sürdürülebilir kullanımına yönelik çözümler sunarak, sağlık politikalarının oluşturulmasında dikkat edilmesi gereken önemli aşamalar olarak karşımıza çıkmaktadır. Şahin (2021)'in çevre okuryazarlığı ve çevreyi koruyucu davranışlar üzerine yaptığı bir çalışmada, çevre okuryazarlığı yüksek olan bireylerin geri dönüşüm ve atık azaltma konularında daha bilinçli oldukları ve bu tür bilinçli davranışların, çevresel sağlığı iyileştirerek toplum sağlığına olumlu katkı-

larda bulunduğunu açıklamıştır. Sağlık sektörünün evrensel çevre sağlığı üzerine etkisini ölçmek için yapılan bir çalışmada, araştırmaya dahil olan de-ğişkene bağlı olarak değişebileceği ifade edilmiştir (Lenzen, 2020). Boyce ve Brown (2022) ise, düzenledikleri bir raporda sağlık sektörü ile ekonomik ve sosyal belirleyiciler arasında çift yönlü bir ilişki olduğunu bildirmişlerdir. Dayı ve arkadaşlarının (2023)' nın sağlık çalışanlarında sürdürülebilir yaşam değişkenini ölçtüğü bir çalışmada, tüketim sıklığı ve miktarının, kişilerde beslenme bilincini oluşturduğu açıklanmıştır. Yine aynı çalışmada, hayvansal ve bitkisel kaynaklı besinlerin yeterli ve dengeli dağılımı ile oluşan karışık beslenme modelinin benimsenmesinin hem insan hem de gezegen sağlığı için faydalı olduğu ifade edilmektedir. Tonini ve arkadaşlarının (2014) beslenme ve çevre sağlığı üzerine yaptıkları bir çalışmada, besinin üretimden tüketime kadar herhangi bir aşamada israfın gerçekleştirilmesi, çevreye ve ekolojiye zarar verdiği açıklanmaktadır. Aynı zamanda dünya nüfusunun hızla artması ve besinsel kaynakların yetersizliği, gelecek nesiller için endişe olarak açıklanmaktadır. Yapılan başka bir çalışmada, üniversite öğrencilerinin ekolojik okuryazarlık düzeyleri incelenmiş ve bu düzeyin, çevresel sürdürülebilirlik konusundaki bilgi ve farkındalıkla ilişkisi tespit edilmiştir (Yıldız vd., 2015). Benzer şekilde, Erol ve Ogelman (2021)'in okul öncesi öğretmen adaylarının çevreye yönelik tutum ve davranışlarını incelediği çalışmada, ekolojik okuryazarlık eğitimlerinin, bireylerin çevresel duyarlılıklarını artırdığını açıklamışlardır. Dolayısıyla buradan hareketle, ekolojik okuryazarlığın, bireylerin ve toplumların sağlık düzeylerinin iyileştirilmesinde önemli katkıları olduğu sonucuna ulaşılabilmektedir. Bireylerde çevresel bilgi ve farkındalığın artırılması, sağlıklı yaşam tarzlarının benimsenmesi, çevresel risklerin azaltılması ve sürdürülebilir bir gelecek için gerekli adımların atılması sağlık ve ekolojik okuryazarlığın anlaşılması ile mümkün olabilmektedir.

#### 4. Ekolojik Okuryazarlık ve Sağlık Eğitimi

Ekolojik okuryazarlık, bireylerin doğal sistemlerin işleyişine ve çevresel sorunları anlamalarına yar-





dımcı olmaktadır. Ekolojik okuryazarlığın sağladığı bu bilgi ve beceriler, yalnızca çevre koruma açısından değil, aynı zamanda sağlık eğitimi ve genel sağlık düzeylerinin iyileştirilmesi açısından insanlar için büyük önem taşımaktadır. Bu bölümde, ekolojik okuryazarlığın sağlık eğitimi ile ilişkisi, yapılan araştırmalar ve örnek çalışmalar çerçevesinde ele alınmış ve ekolojik okuryazarlığın sağlık boyutu değerlendirilmiştir.

Ekolojik okuryazarlık, bireylerin çevresel riskleri tanımlama ve bu risklerin sağlık üzerindeki potan-

siyel etkilerini anlama yeteneğini geliştirmektedir. Çevresel kirlenmelerin ve toksik maddelerin sağlık üzerindeki olumsuz etkileri bilinmekte olup, bu konuda bilgi sahibi olan bireyler, bu maddelerden kaçınarak ve çevrelerini koruyarak sağlıklarını koruma altına almaktadır. Kağar ve Çakır (2018)'in ekolojik okuryazarlık ve gelecek ilişkisini ele aldıkları bir çalışmada, ekolojik dengenin bozulması nedeniyle hava kirliliğine maruz kalmanın astım, bronşit ve diğer solunum yolu hastalıkları ile ilişkili olduğunu tespit etmişlerdir. Bu bağlamda, ekolojik okurya-

”

*Ekolojik okuryazarlık, bireylerin çevresel riskleri tanımlama ve bu risklerin sağlık üzerindeki potansiyel etkilerini anlama yeteneğini geliştirmektedir. Çevresel kirleticilerin ve toksik maddelerin sağlık üzerindeki olumsuz etkileri bilinmekte olup, bu konuda bilgi sahibi olan bireyler, bu maddelerden kaçınarak ve çevrelerini koruyarak sağlıklarını koruma altına almaktadır.*

”

zarlık eğitimlerinin, bireylerin hava kirliliği ve diğer çevresel tehlikeler konusunda bilinçlenmelerine ve bu bilgiyi sağlıklarını korumak için kullanmalarına yardımcı olduğu söylenebilmektedir. Sağlık eğitimi ile ekolojik okuryazarlığın entegrasyonu, bireylerin sağlıklı beslenme alışkanlıkları geliştirmelerine, bilinçli beslenme alışkanlığı oluşturmalarına, sağlıklı gebelik süreci geçirmelerine, sağlıklı bebek dünyaya getirmelerine, sağlıklı yaşam sürdürmelerine katkı sağlamaktadır (Filiz, 2015). Dolayısıyla doğal ve organik gıdaların, işlenmiş ve katkı maddesi içeren gıdalara göre daha sağlıklı olduğu bilgisi, bireylerin beslenme tercihlerini etkileyebilmektedir. Sağlıklı yaşam biçimlerini ele alan bir çalışmada, organik gıdaların daha yüksek antioksidan seviyelerine sahip olduğu ve pestisit kalıntıları açısından daha düşük risk taşıdığı tespit edilmiştir (Baranski vd., 2014). Bu çalışmadan yola çıkarak, bireylerin organik gıdalara yönelmesinin sebebi, sağlıklı beslenme alışkanlıkları geliştirmek ve bu sayede kronik hastalıkların önlenmesine katkıda bulunmak olarak açıklanabilmektedir. Küçükbaş ve Yurtseven (2022)'in yaptıkları bir çalışmada, doğal ve kırsal alanlarda vakit geçiren katılımcıların, metropolde vakit geçiren katılımcılara göre, stres seviyelerinin daha düşük

düzeyde olduğunu, olumlu psikolojik yapıya sahip olduğunu ve yaşam kalitesinin daha yüksek olduğunu tespit etmişlerdir. Dolayısıyla, doğal ortamda yaşama imkanı bulamayan bireylerin, sağlıklı olmaları için ekolojik okuryazarlık eğitimi ile birlikte bu eğitimi uygulamalı olarak hayata geçirmeleri gerekmektedir. Yıldız ve arkadaşları (2023)'nın üniversite öğrencilerinin doğa ve çevre etkinliklerine katılma düzeylerini ve çevre okuryazarlığı ve ekolojik ayak izi farkındalıkları ölçtüğü bir çalışmada, çevresel etkinliklere katılan öğrencilerin daha olumlu ve dinlenmiş oldukları tespit edilerek, bu tür etkinliklerin öğrencilerin sağlıkları üzerine olumlu etkisi olduğundan bahsedilmektedir. Ekolojik okuryazarlığın toplum sağlığına olan etkilerini ele alan bir çalışmada, doğa, yeşil alan ve çevre koruma konularında farkındalığı ve bilgisi olan bireylerin, farkındalığı ve bilgisi olmayan bireylere göre, atık ve geri dönüşüm konularında daha hassas ve özenli oldukları tespit edilmiştir (Keser & Çıracıoğlu, 2015). Dolayısıyla bu tür bilince sahip olan bireylerin, önce kendilerinden başlayıp zamanla etrafındakileri etkileyerek toplum sağlığına olumlu katkılar sağladığı ifade edilebilmektedir. Yine aynı şekilde bu tür eğitim ve farkındalıkların bireylerin doğa ve çevreye karşı olan sorumluluklarını yerine getirmelerinde büyük etkisinin olduğu başka bir çalışmada ifade edilebilmektedir (Demirtaş vd., 2018).

Tüm bu çalışmalar doğrultusunda, ekolojik okuryazarlık ve sağlık eğitimi arasındaki ilişki, bireylerin ve toplumların genel sağlık düzeylerinin iyileştirilmesinde önemli bir konu haline geldiği söylenebilmektedir. Çevresel bilgi ve farkındalığın artırılması, sağlıklı yaşam tarzlarının benimsenmesini, çevresel risklerin azaltılmasını ve sürdürülebilir bir gelecek için gerekli adımların atılmasını sağlamaktadır. Bu bağlamda, ekolojik okuryazarlık eğitimlerinin yaygınlaştırılması ve eğitim sistemlerine entegre edilmesi hem bireysel hem de toplumsal sağlık hedeflerine ulaşmada önemli bir strateji olarak görülmektedir.

### **Sonuç ve Öneriler**

Sağlık boyutunda ekolojik okuryazarlığın önemini anlamak için çevresel sağlığın temel bileşenlerini ve bu

bileşenlerin insan sağlığı üzerindeki etkilerini anlamak gerekmektedir. Hava ve su kirliliği, kimyasal maddeler, toksinler ve iklim değişikliği gibi çevresel risk faktörleri, bireylerin fiziksel ve zihinsel sağlığını doğrudan etkilemektedir. Hava kirliliği, solunum yolu hastalıkları ve kardiyovasküler rahatsızlıklara yol açarken, su kirliliği, mide-bağırsak hastalıklarına ve diğer su kaynaklı enfeksiyonlara neden olabilmektedir. Kimyasal maddeler ve toksinler, kanserojen etkilerden nörolojik bozukluklara kadar birçok sağlık sorunlarına yol açabilmektedir. İklim değişikliği ise, ekstrem hava olayları, sıcaklık dalgalanmaları ve buna bağlı olarak artan sağlık riskleri ile insan yaşamını tehdit etme potansiyeline sahiptir. Dolayısıyla ekolojik okuryazarlığın sağlık üzerindeki etkileri, bireylerin bu çevresel risk faktörlerini anlama ve bu risklere karşı bilinçli davranışlar geliştirme becerileri ile doğrudan ilişkili olduğu için, bireylerin çevresel tehlikeleri tanıma, bu tehlikelerden korunma ve sağlıklı yaşam alışkanlıklarını benimseme süreçleri önemli bir hale gelmektedir.

Bu kapsamda bu çalışmada ekolojik okuryazarlığın, bireylerin çevreyi anlaması ve korumasında, aynı zamanda sürdürülebilir yaşam tarzlarının benimsenmesinde önemli olduğu vurgulanmaktadır. Sürdürülebilir tarım uygulamaları, organik gıdaların tüketimi ve atık yönetimi gibi konularda bilgi sahibi olan bireyler hem kendi sağlıklarını korumakta hem de çevresel sürdürülebilirliğe katkıda bulunmaktadır. Sağlıklı beslenme alışkanlıklarının geliştirilmesi, ekolojik tarım ürünlerinin tüketimi ve yerel gıda kaynaklarının desteklenmesi ile mümkün olmaktadır. Bu nedenle yapılan bu çalışmada, bireylerin ekolojik okuryazarlık ve sağlık eğitimi, sağlıklı yaşam, çevre sağlığı gibi konularda bilinçlenmesi amaçlanarak, birey ve toplum çapında sağlıklı ve sürdürülebilir yaşam tarzları teşvik edilmektedir.

Sonuç olarak, gelecek çalışmalar için, ekolojik okuryazarlık ve sağlık konusunun incelenmesi, daha kapsamlı ve örneklemi geniş tutularak alan araştırması yapılması önerilmektedir. Ayrıca sağlık kurumları, sağlık işletmeleri ve sağlık hizmeti sunan tüm yapıların ekolojik okuryazarlık konusu hakkında hem çalışanlarını hem de hastalarını bilinçlendirme çalışmaları yapmaları önerilmektedir.

Bir başka öneri olarak, sağlık politikalarının artık günümüz gelişmelerini, nüfus artışı, göçmen nüfusunu ve gelişen teknoloji ve kolay yaşam nedeniyle oluşan çevre kirliliğini göz önünde bulundurarak hazırlanması ve geliştirilmesi düşünülmektedir.

Sonuç olarak, ekolojik okuryazarlığın sağlık boyutunu anlamak ve bu konuda bilinçli davranışlar geliştirmek, bireylerin ve toplumların genel sağlık düzeyini artırmada oldukça önemli ve kapsamlı bir konuyu oluşturmaktadır. Ekolojik okuryazarlık, çevresel risk faktörlerinin tanınması, bu risklere karşı korunma ve sürdürülebilir yaşam tarzlarının benimsenmesi süreçlerinde etkili olmuştur. Bu nedenle, ekolojik okuryazarlığın sağlık boyutunun incelenmesi ve bu konuda bilinçlendirme çalışmalarının artırılması, daha sağlıklı ve sürdürülebilir bir gelecek için gerekli olmaktadır.

## Kaynakça

- Aktaş, N., & Özdoğan, Y. (2016). Gıda ve beslenme okuryazarlığı. *Harran Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi*, 20(2), 146-153.
- Aktaş, C., & Kızıltan, G. (2022). Sağlık Okuryazarlığı. *Başkent Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 7(2), 79-92.
- Ardoin, N. M., Clark, C., & Kelsey, E. (2013). An exploration of future trends in environmental education research. *Environmental Education Research*, 19(4), 499-520.
- Baranski, M., Srednicka-Tober, D., Volakakis, N., Seal, C., Sanderson, R., Stewart, G. B., ... & Leifert, C. (2014). Higher antioxidant and lower cadmium concentrations and lower incidence of pesticide residues in organically grown crops: a systematic literature review and meta-analyses. *British Journal of Nutrition*, 112(5), 794-811.
- Berkowitz, A. R., Ford, M. E., & Brewer, C. A. (2005). A framework for integrating ecological literacy, civics literacy, and environmental literacy. *Ecological Society of America*.
- Berre, A., & Cansu, B. (2017). Tibbi sekreterliğin ekolojik boyutu: Eskişehir Osmangazi üniversitesi örneği. *Ejovoc (Electronic Journal of Vocational Colleges)*, 7(2), 80-93.
- Boyce T, Brown C. Economic and social impacts and benefits of health systems. World Health Organization. Erişim: <https://www.cabidigitallibrary.org/doi/full/10.5555/20193496624>.
- Capra, F. (2015). *The Systems View of Life: A Unifying Vision*. Cambridge University Press. Erişim: <https://books.google.com.tr/books>.
- Cullen, T., Hatch, J., Martin, W., Higgins, J. W., & Sheppard, R. (2015). Food literacy: definition and framework for action. *Canadian Journal of Dietetic Practice and Research*, 76(3), 140-145.
- Dayı, T., Özgören, M., & Öniz, A. (2023). Geleceğin sağlık profesyonellerinin sürdürülebilir yaşam bilgi ve uygulama düzeyleri arasındaki ilişkinin değerlendirilmesi: bir üniversite örneği. *İstanbul Gelişim University Journal of Health Sciences*, (20), 479-492.
- Demirtaş, N., Akbulut, M. C., & Özşen, Z. S. (2018). Üniversite öğrencilerinin çevre okuryazarlığı üzerine bir araştırma: beypazarı meslek yüksekokulu örneği. *Journal of Anatolian Environmental and Animal Sciences*, 3(1), 27-33. <https://doi.org/10.35229/jaes.392248>
- Deniz, S. (2020). Oranlarının e-sağlık okuryazarlığı ve siberkondri düzeyinin incelenmesi. *İnsan & İnsan*, 7(24), 84-96.
- Duong, T. V., Pham, K. M., Do, B. N., Kim, G. B., Dam, H. T., Le, V. T. T., ... & Yang, S. H. (2020). Digital healthy diet literacy and self-perceived eating behavior change during COVID-19 pandemic among undergraduate nursing and medical students: a rapid online survey. *International Journal Of Environmental Research And Public Health*, 17(19), 7185.
- Erol, A., & Ogelman, H. G. (2021). Proje yaklaşımına dayanan aile katılımlı çevre eğitimi programının 5-6 yaş çocuklarının çevreye yönelik tutumlarına etkisinin incelenmesi. *Milli Eğitim Dergisi*, 50(232), 133-160.
- Filiz, E. (2015). Sağlık Okuryazarlığının Gebelik ve Sağlık Algısı ile İlişkisi. Doktora Tezi. Selçuk Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü. Konya.
- Freedman, D. A., & Bess, K. D. (2011). Food systems change and the environment: Local and global connections. *American Journal of Community Psychology*, 47(3-4), 397-409.
- IPCC. (2014). *Climate change 2014: impacts, adaptation, and vulnerability*. Cambridge University Press.
- Jones, A., Benthall, G., Foster, C., Hillsdon, M., Panter, J. (2012). obesogenic environments: evidence of a relationship between social and physical environment and obesity. *Environmental Science & Policy*, 29, 1-15.
- Jordan, R. C., Singer, F., Vaughan, J., & Berkowitz, A. R. (2013). What should every citizen know about ecology?. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 8(9), 495-500.
- Kağar, C. & Çakır Arıca, Ş. (2018). Gelecek Nesillere Yaşanabilir Bir Dünya Bırakmanın Anahtarı: Ekolojik Okuryazarlık. *Doğanın Sesi*, 1(2), 31-42.
- Karaca, Ş., & Karapınar, E. S. (2021). Bireysel çevre okuryazarlığı ve yeşil ürün tutumunun yeşil satın alma niyeti üzerindeki etkisinin yapısal eşitlik modeli ile incelenmesi. *Erciyes Akademi*, 35(1), 299-322.
- Keser A, Çıracıoğlu E.D. (2015). Sağlık ve beslenme okuryazarlığı. *Sağlık Okuryazarlığı*, Eds. Yıldırım F, Keser A. Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi, Ankara,39-59.
- Kışoğlu, M. (2009). Öğrenci merkezli öğretimin öğretmen adaylarının çevre okuryazarlığı düzeyine etkisinin araştırılması. *Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum*.
- Krasny, M. E., & Dillon, J. (2013). Trading zones in environmental education: creating transdisciplinary dialogue. *Peter Lang*.
- Krasny, M. E., & Tidball, K. G. (2012). Civic ecology: a pathway for earth stewardship in cities. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 10(5), 267-273.
- Küçükbaş Duman, F., & Yurtseven, C. N. (2022). Üniversite öğrencilerinin çevre okuryazarlık düzeylerinin incelenmesi. *ROL Spor Bilimleri Dergisi*, 3(1), 52-62. <https://doi.org/10.29228/rojjournal.54994>
- Leach A.M, Emery KA, Gephart J, et al. (2016). Environmental impact food labels combining carbon, nitrogen, and water footprints. *Food Policy*. 61, 213-223.
- Lenzen M, Malik A, Li M, et al. (2020). The environmental of footprint of health care: a global assessment. *Lancet Planet Health*. 4(7):271-279.

- Mascia, M. (2019). The theoretical framework of ecological literacy. this book is a result of an idea from the erasmus+ project numbered, project title: social ecological system approach for improving ecological literacy of youth, 11.
- McBride, B. B., Brewer, C. A., Berkowitz, A. R., & Borrie, W. T. (2013). Environmental literacy, ecological literacy, ecoliteracy: What do we mean and how did we get here? *Ecosphere*, 4(5), 1-20.
- Meadows, D. (2012). Thinking in Systems: A Primer. *Chelsea Green Publishing*.
- Monroe, M. C., Plate, R. R., Oxarart, A., Bowers, A., & Chaves, W. A. (2017). Identifying effective climate change education strategies: A systematic review of the research. *Environmental Education Research*, 25(5), 791-812.
- Nayir, T. (2022). Çevre Sağlığı ve İklim Değişikliği Konularında Sağlık Okuryazarlığı. *Turkey Health Literacy Journal*, 3(2), 125-129.
- Nisbet, E. K., & Gick, M. L. (2008). Can health psychology help the planet? Applying theory and models of health behaviour to environmental actions. *Canadian Psychology/Psychologie Canadienne*, 49(4), 296-303.
- Obrien, S. R. M., 2007. Indications of environmental literacy: using a new survey instrument to measure awareness, knowledge, and attitudes of university-aged students. (Master Thesis, Iowa State University)
- Orr, D. W. (2011). Hope is an imperative. *Island Press*.
- Orr, D. W. (2014). Earth in mind: on education, environment, and the human prospect. *Island Press*.
- Pretty, J., Rogerson, M., & Barton, J. (2016). Green exercise: bringing together physical activity and nature. *Sports Medicine*, 46(7), 975-985.
- Ruini LF, Ciati R, Pratesi CA, Marino M, Principato L, Vannuzzi E. (2015). Working toward healthy and sustainable diets: the 'double pyramid model' developed by barilla center for food and nutrition to raise awareness about the environmental and nutritional impact of foods. *Frontiers in Nutrition*. 2:1-6.
- Sterling, S. (2010). Transformative learning and sustainability: Sketching the conceptual ground. *Learning and Teaching in Higher Education*, 5, 17-33.
- Sur, E. (2022). Okuryazarlık kavramı ve Türkiye'deki okuryazarlık araştırmaları üzerine bir inceleme. *Ahmet Keleşoğlu Eğitim Fakültesi Dergisi*, 4(2), 445-467.
- Şahin, S. (2021). Çevre koruyucu davranışlar ile ilgili etkinliklerin öğrencilerin çevre okuryazarlığı üzerindeki etkisinin incelenmesi (Master's thesis, Sakarya Üniversitesi).
- Şanlıer, N., Arıkan, İ., & Şahin, G. (2009). Beslenme eğitiminin sağlık üzerindeki etkileri. *Sağlık Bilimleri Dergisi*, 18(3), 151-160.
- Şanlıer, N., Konaklıoğlu, E., Güçer, E., (2009). Gençlerin eğitim bilgi kalitesi ve dağılımı ile beden kütle indeksleri arasındaki ilişkiler, *G.Ü. Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 29(2): 333-352.
- Thompson Coon, J., Boddy, K., Stein, K., Whear, R., Barton, J., & Depledge, M. H. (2011). Does participating in physical activity in outdoor natural environments have a greater effect on physical and mental wellbeing than physical activity indoors? *Environmental Science & Technology*, 45(5), 1761-1772.
- Tonini D, Albizzati PF, Astrup TF. (2018). Environmental impacts of food waste: Learnings and challenges from a case study on UK. *Waste Management*. 76(2018):744-766.
- Üstünbaş, B. (2023). Sağlık okuryazarlığı ve sağlık sistemlerine güvensizlik arasındaki ilişkinin incelenmesi.
- Velardo, S. (2015). The nuances of health literacy, nutrition literacy, and food literacy. *Journal Of Nutrition Education And Behavior*, 47(4), 385-389.
- Wackernagel, M., & Beyers, B. (2019). Ecological footprint: managing our biocapacity budget. *New Society Publishers*.
- Weiss, R., Singer, B. C., & Gee, G. C. (2018). Health impacts of climate change: Focusing on heat-related mortality. *Health Affairs*, 37(12), 2168-2173.
- Wright, J. M. (2008). The comparative effects of constructivist versus traditional teaching methods on the environmental literacy of postsecondary nonscience majors. *Bulletin of Science Technology & Society* 28(4), 324-337
- Yapraklı, T. Ş., & Mutlu, M. (2021). Ekolojik okuryazarlığın, çevreye yönelik tutumun ve subjektif normların çevre dostu tüketim davranışına etkisi. *Verimlilik Dergisi*, (1), 61-81.
- Yıldız, T. K., Ulusoy, H., & Sarıçoban, S. (2023). Sağlık bilimleri fakültesi öğrencilerinin ekolojik ayak izi farkındalıkları ve çevre okuryazarlığı düzeylerinin belirlenmesi. *Cumhuriyet Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 8(3), 476-483

# Farklı Habitatlarda Yaşayan Mikroorganizmalar



Dr. Öğr. Üyesi Salih SARICAOĞLU

Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Fakültesi Biyoloji Bölümü Öğretim Üyesi

Canlılar çekirdeğe (nükleus) sahip olma durumlarına göre prokaryotlar ve ökaryotlar olarak sınıflandırılmaktadır. 19. yy'ın sonlarında moleküler biyolojinin gelişimi ile birlikte, prokaryotlar bakteriler ve arkeler olarak adlandırılan iki üst alemde (domain), ökaryotlar ise ayrı bir üst alemde sınıflandırılmıştır. Ökaryotlar mantarlar ve protistalar gibi istisnaları olmakla birlikte genelde gözle görülebilen makroorganizmaları kapsamaktadır. Mikroplar ya da mikroorganizmalar ise etrafımızda bulunan çıplak gözle görülemeyecek kadar küçük bakteriler, arkeler, virüsler, protistler ve mantarları ihtiva etmektedir. Dolayısı ile mikroorganizmalar üç üst alemin de üyelerini içeren bir organizma topluluğunu ifade etmektedir. Üç ana domainden biri olan bakteriler ise toprakta, suda ve ekstrem ortamlarda yaşayan tek hücreli prokaryotlar-

dan oluşmaktadır. Bir gram toprakta 40 milyon, bir mililitre tatlı suda da bir milyon bakteri hücresi bulunmaktadır. Diğer domain olan arkeler ise yüksek sıcaklık, yüksek tuzluluk ve yüksek asitlik gibi ekstrem şartlarda yaşayan tek hücreli prokaryotlardır (Gargaud vd., 2023) .

Hücre sel yapıya sahip olmayan virüsler ise DNA ya da RNA'dan oluşan genomlarını hayvanların, bitkilerin veya bakterilerin canlı hücrelerine aktararak çoğalabilen, küçük boyutlu ve basit bileşimli bulaşıcı ajanlardır. 2019 yılında ortaya çıkan ve yedi milyondan fazla insanın ölümüne neden olan koronavirüs hastalığına (COVID-19) neden olan Koronavirüs II (SARS-CoV-2) son yıllarda en çok bilinen virüslere örnek olarak verilebilir (Casella vd., 2020; Dünya Sağlık Örgütü; 2024).



Moleküler yöntemlerin gelişmesi ile birlikte mikroorganizmaların yaşam alanları ile ilgili de daha fazla bilgiye ulaşılmıştır. Özellikle mikroorganizmaların hem bitkilerin hem de hayvanların belirli yapılarından geçici ve kalıcı olarak bulunabildiği keşfedildikten sonra mikrobiyotaya ve mikrobiyom kavramları güncel bilimin araştırma konuları arasına girmiştir. Bu kavramlar sıklıkla birbirinin yerine kullanılsa da, iki terim arasında belirli farklılıklar mevcuttur. Mikrobiyotaya, ağız ve bağırsak gibi tanımlanmış bir ortamda bulunan canlı mikroorganizmaları tanımlarken mikrobiyom, yalnızca mikroorganizma topluluğunu değil aynı zamanda mikrobiyal yapısal elemanları, metabolitleri ve çevre koşullarını da içeren, ortamdaki tüm mikroorganizma genomlarını ifade etmektedir. Bu bakımdan mikrobiyom, mikrobiyotaya ve fazlasını kapsamaktadır (Berg vd., 2020). Bu konu ile ilgili en önemli deliller insan mikrobiyom projesi ile tespit edilmiş ve bir insanın yaklaşık iki kilogramlık mikroorganizma kütlesi yaşadığı ifade edilmiştir. Bu çalışmanın sonrasında hem bitkilerde hem farklı canlılarda hem de farklı ekosistemlerde mikrobiyom çalışmaları artarak devam etmektedir. Canlıların ve çevrenin mikrobiyomlarının araştırılması;

- Konakçı-mikrobiyom ve çevre- mikrobiyom etkileşiminin mekanizmasını anlaşılmasına,

- Konakçı sağlığının korunmasına,
- Farklı biyoteknolojik uygulamalarda kullanılacak organizmaların belirlenmesini sağlamaktadır.

### 1. Toprak ve Deniz Mikrobiyomu

Mikroorganizmalar suda, toprakta ve havada yaşayabilmekle birlikte bitki, hayvan ve insanlarla yararlı ya da zararlı etkileşimler de kurmaktadır. Toprakta yaşayan mikroorganizmaların bolluğu ve çeşitliliği pH, karbon, oksijen, nem gibi bir dizi toprak faktörü tarafından belirlenmektedir. Bu mikroorganizmalar fosfor, azot, potasyum, karbon gibi elementlerin döngüsünde, toprak agregatlaşmasında, plastik gibi kirleticilerin temizlenmesinde, bitkilerin verimliliğinin artırılmasında, değerli metallerin geri kazanılmasında, atıkların ve kalıntıların parçalanmasında görev yapmaktadır (Banerjee ve Van Der Heijden, 2023; Philippot vd., 2024). Esasında toprak mikroorganizmalarının en yoğun yaşadığı ekosistem olarak kabul edilmektedir. Bu yönüyle hava olayları dahil olmak üzere bir çok faktör mikroorganizmaların farklı yaşam alanlarına taşınmasına sebebiyet vermektedir. Bunun yanı sıra toprakla temas halinde olan canlılar da toprakta bulunan mikroorganizmalarla doğrudan ya da dolaylı olarak etkileşim kurmaktadır. Memeli canlıların çoğunda doğumla başlayan mikroorganizmalarla tanışma süreci makro-

bitkilerde çoğunlukla tohumun çimlenme süreci ile başlayıp yaşamın diğer evrelerinde de devam etmektedir. Son yıllarda yapılan güncel çalışmalarda bitkilerin kök, gövde ve yaprak kısımlarından izole edilen mikroorganizmaların yanı sıra omurgalı canlıların deri, ağız ve bağırsak gibi farklı anatomik kısımlarından izole edilen mikroorganizmaların yoğunluğu da tespit edilmiştir. Mikroorganizmaların %95'inden fazlasının kaynağının toprak olduğu kabulünden yola çıkılırsa diğer canlılarla mikroorganizmalar arasında kurulan yararlı ya da zararlı etkileşimlerin merkezinde toprak ekosisteminin etkili olduğu yadsınamaz bir gerçektir.

Toprak materyali hala yeni bakteri ve tek hücreli mantar türlerinin kaynağı olarak güncel sistematik çalışmaların odağında yerini korumaktadır. Çöl, permafrost, kumsallar, tarım toprakları ve sediment gibi alanlardan yapılan izolasyon çalışmalarında her yıl onlarca yeni bakteri ve mantar türü literatüre kazandırılmaya devam etmektedir. Bunun yanı sıra yapılan diğer çalışmalarla bu mikroorganizmaların ürettiği biyoaktif moleküller, enzimler ve hormonlar gibi farklı maddeler de araştırılmakta ve farmakoloji, eczacılık, sağlık, ziraat gibi alanlarda kullanım potansiyelleri açığa çıkartılmaktadır.

Deniz ekosistemi farklı karasal ortamlardan geçen akarsuların da etkisiyle karasal ortamlarla ilişkilidir. Özellikle kıyı ekosistemleri birçok özelliği bakımından toprak ve taban ana kayacından etkilenmektedir. Sıcak bitkilerin ve deniz canlılarının sürece dahil olması mikrobiyal çeşitliliği de önemli ölçüde etkilemektedir. Deniz ekosistemlerinin karasal habitatlardan farklı özellikler ihtiva etmesi farklı özelliklerde mikroorganizmaları da barındırmasına imkan vermektedir. Bu denizel mikroorganizmalar başta antibiyotikler olmak üzere biyoteknolojik öneme sahip birçok biyoaktif bileşiğin kaynağı olarak bilinmektedir. Buna ek olarak okyanus organizmaları biyojeokimyasal döngülerde, besin ağlarında ve iklim değişiklerinin tespit edilmesinde de rol oynamaktadır (Stonik vd., 2020). Denizel ekosistemlerde oluşan plastik ve farmasötik atıkların oluşturduğu kirlilik canlıların beslenmesini, üreme davranışlarını ve kıyı turizmini etkilemektedir. Bu bağlamda denizel ekosistemlerinin kirliliğinin azaltılması insan ve diğer canlıların sağlığı için çözülmesi gerek önemli bir güncel sorundur.

Petrol atıkları, plastik ve farmasötik atıklar mikroorganizmalar tarafından parçalanabilmektedir (Dai vd.,

2023; Willis vd., 2022). Mikroorganizmaların bu özellikleri kirliliğin artışının önlendiği ortamlarda ekosistemin kendi kendini yenilemesine imkan verecek mahiyettedir. Buna ilave olarak bu organizmalardan elde edilecek atıkları parçalama (degradasyon) kabiliyeti yüksek enzimlerle karasal ekosistemlerin kirliliği de bertaraf edilebilecektir.

## 2. Bitki Mikrobiyomu

Bitkiler, sayı ve tür açısından çeşitlilik gösteren çok sayıda mikrobiyal toplulukla birlikte yaşamaktadır. Mikropların konukçularıyla olan etkileşimleri sadece bitki gelişimi için değil aynı zamanda bitki çeşitliliğinin varlığı için de oldukça önemlidir. Bitkiyle ilişkili mikroplar, tohumun çimlenmesine, hücresel gelişime, stres toleransına, besin alımına, verimliliğine ve terapotik açıdan önemli bileşiklerin sentezine yardımcı olmaktadır (Dastogeer vd., 2020).

Bakteriler, mantarlar ve arkeler gibi çeşitli mikrop grupları rizosfer (köklerin etrafındaki toprak), endosfer (bitkinin iç dokuları) ve filosfer (toprak üstü kısımlar) olarak adlandırılan temelde bitkinin üç ana bölümünde bulunmaktadır. Bunlar arasında rizosfer, mikrobiyal toplulukların en bol bulunduğu alandır. Kök çevresini oluşturan rizosferik bölgede bulunan organizmaların çeşitliliği ve bolluğunu toprak kalitesi, toprak nemi, pH ve konakçı bitkiden salgılan kök salgıları etkilemektedir (Upadhyay vd., 2022).

Dünya nüfusunun artışıyla birlikte gerek artan gıda ihtiyacının karşılanmasında bitkilerle ilişkili mikroorganizmalar kimyasal gübrelere önemli bir alternatif olarak görülmektedir. Bitki gelişimi artıran bakteriler ve funguslar doğrudan ve dolaylı mekanizmalarla bitkilerin sağlığını ve ürün verimliliğini artırmaktadır. Bu mekanizmalar arasında azot, demir, potasyum, fosfor gibi besin maddelerinin alımını artırma, indol asetik asit gibi fitohormonların üretimi, enzim ve antibiyotik üretimiyle patojen organizmaları baskılama sayılabilmektedir (Negi vd., 2024). Topraklar yanlış ekim stratejisine bağlı olarak verimsizleşirken mikroorganizmaların gerek madde döngülerinde gerekse bitki gelişimini teşvik edici özellikleri ile bu süreci tersine çevirme potansiyeline sahip oldukları yapılan çalışmalarla ortaya çıkartılmaktadır.

## 3. Hayvan Mikrobiyomu

Mikroorganizmalar böcekler, kümes hayvanları, balıklar dahil birçok hayvanla birlikte yaşamaktadır. Tür



sayısı bakımından en çeşitli hayvan grubu olan böceklerin mikrobiyal çeşitliliği beslenme, yaşam evresi ve konakçı ortamı gibi çok çeşitli faktörler tarafından belirlenmektedir. Böceklerin bağırsaklarında bulunan mikroorganizmalar; biyoteknolojik uygulaması olan enzimler üreterek selüloz, hemiselüloz, pektin, polen hücre duvarı ve plastik parçalayabilirken aynı zamanda böcek öldürücülere karşı dirence de katkıda bulunmaktadır (Shamjana vd., 2024).

Protein ve yağ bakımından yüksek ürünleri olan kümes hayvanları; genellikle tüyleri, yumurtaları veya etleri için tutulan hindi, güvercin, tavuk, kaz ve ördek gibi evcilleştirilmiş kuşları ifade etmektedir. Tavuklar daha çok evcilleştirilip eti için yaygın olarak yetiştirilmektedir. Ancak şehirleşme ve dünya nüfusuyla birlikte artan et taleplerinin karşılanabilmesi için kümes hayvanının sağlığını etkileyen mikroorganizmalar dikkate alınmaktadır. Bu bağlamda hayvan türleri, cins, yaş, beslenme, çevre, yetiştirme biçimleri, stres ve ilaçlardan etkilenebilen kanatlı hayvanlarının mikrobiyomu; patojenlere karşı koruma, besin üretimi ve konakçı bağışıklık sisteminin olgunlaşmasına yardımcı olan sağlıklı bir mikrobiyomunun varlığı, kümes hayvanlarının performansı ve sağlığı açısından oldukça önemlidir (Aruwa vd., 2021).

Balıkların derisinde, solungaçlarında ve bağırsaklarında bulunan ve mikrobiyotasını oluşturan mikroorganizmaların yapısı konakçıdan, gelişim aşamasından, beslenme alışkanlıklarından ve çevreden etkilenebilmektedir. Balık mikrobiyotası, beslenme, metabolizma, bağışıklık düzenlenmesi, enerji dengesi, besin metabolizması, bağışıklık tepkisi ve daha fazlasını içeren konakçı fonksiyonlarının birçok önemli yönünü düzenleyebilmektedir. Ayrıca bağırsak mikrobiyotası, inhibisyon veya besin rekabeti, kolonizasyon direnci veya konakçı faktörlerle etkileşim yoluyla patojenleri de engellemektedir. Balık sağlığının değerlendirilmesinde bir gösterge olarak kullanılan bağırsak mikrobiyotasının hakkındaki bilgiler, balık sağlığını ve performansını iyileştirme konusunda kılavuz sağlayabilme potansiyeline sahiptir (Luan vd., 2023).

#### 4. İnsan Mikrobiyomu

İnsan vücudunda, doğumdan hemen sonra kolonileşmeye başlayan kendi hücrelerinden daha fazlamikroorganizma yaşamaktadır. Gastrointestinal sistem, deri, genitoüriner sistem, ağız ve burun boşluğu gibi vücudun çeşitli bölgelerinde kolonize olan mikroorga-

nizmalar, insan mikrobiyotasını oluşturmaktadır. Yaş, beslenme, yaşam tarzı, hormonal değişiklikler, kalıtsal genler ve hastalık gibi faktörler bu mikrobiyomu etkilemektedir (Gilbert vd., 2018).

Tüm insan mikrobiyotasının yaklaşık %70'ini temsil eden bağırsak mikrobiyomu bakteriler, mantarlar, arkeler, protozoalar ve virüslerden oluşan yaklaşık  $10^{13}$  mikroorganizmaya ev sahipliği yapmaktadır. Yaşamın erken dönemlerinde ebeveynlerden edinilen bu mikroorganizmalar besinini konakçı diyet bileşenlerinden ve dökülen epitel hücrelerinden alarak karbonhidratların sindirilmesinde, K vitamini ve B vitamininin sentezlenmesinde, ilaçların ve ağır metallerin metabolize edilmesinde, antimikrobiyal korumanın ve bağışıklığın sağlanmasında rol oynamaktadır. Bağırsak mikrobiyotası ile beyin arasında bağırsak-beyin eksenini olarak adlandırılan karmaşık çift yönlü iletişim bulunmaktadır. Bu eksende oluşan bozukluklarla depresyon, anksiyete, otizm spektrum bozukluğu, Parkinson hastalığı ve şizofreni gibi davranışsal ve nörolojik bozukluklar arasındaki bağlantı son zamanlarda yapılan çeşitli çalışmalarda vurgulanmıştır. Ayrıca, bağırsak mikrobiyotası kolorektal, akciğer, meme, prostat ve mide kanserlerinde kritik bir rol oynamakta ve bu nedenle onkoloji çalışmaları için önemli bir araştırma alanı oluşturmaktadır (Jaye vd., 2021; Morais vd., 2021; Ursell vd., 2012). Son yıllarda insanlarda gerçekleşen doğumlarda sezaryen oranının arttığı bilinmektedir. Bu yöntemin normal doğum ile kıyaslandığında dikkat çekilen etkilerinden biri de yenidoğanın bağırsak florasında meydana getirdiği değişikliklerdir. Yapılan birçok çalışma doğumda tercih edilen yöntemin bebeğin bağırsak florasını etkilediği yönündedir. Çünkü normal yolla doğan bebeklerde ilk flora annenin vajenflorasından köken alırken, sezaryenle gerçekleşen doğumda flora annenin deri florasından köken almaktadır. Doğumdan sonra ilerleyen yıllarda sezaryenle doğan bebeklerde diyabet başta olmak üzere alerji ve astım gelişme riskinin fazla olduğu yapılan çalışmalarla ortaya koyulmuş ve bu durumun özellikle yeni doğan dönemindeki bağırsak florasındaki değişikliklerle ilişkili olduğu ifade edilmiştir.

#### 5. Ekstrem Ortamlarda Mikroorganizmalar

Mikroorganizmalar genellikle 37 °C sıcaklık, 7.4 pH, %3'e kadar tuzluluk ve 1 atm basınç gibi koşullarda yaşasa da ekstrem alanlarda yaşayabilen mikroorganizmalar da bulunmaktadır. Yüksek veya

düşük sıcaklık, yüksek veya düşük basınç, yüksek veya düşük pH, radyasyon, yüksek tuzlu veya iyonik koşullar, düşük su aktivitesi ve metallerin varlığı gibi ekstrem ortamlarda hayatta kalabilen mikroorganizmalar ekstremofil olarak adlandırılmaktadır. Bu mikroorganizmalar ekstrem özelliklerine göre termofiller, psikrofiller, asidofiller, alkalifiller, halofiller, barofiller, kserofiller ve radyofiller olarak isimlendirilmektedir. Ayrıca, belirlenen ortamlarda hayatta kalmak ve büyümek için tek bir ekstrem özellikten daha fazlasına ihtiyaç duyulabilir ve bu bölgelerdeki mikroorganizmalar poliektremofiller olarak tanımlanmıştır (Rekadwad vd., 2023).

Termofiller, kaplıcalar ve hidrotomal bacalar gibi yüksek sıcaklıktaki çevre koşullarında gelişebilen; psikrofiller, buzullar gibi soğuk ortamlarda yaşayabilen; asidofiller, asidik koşullarda gelişebilen; alkalifiller, yüksek pH değerlerine ihtiyaç duyan; halofiller, hayatta kalabilmek için yüksek konsantrasyonda tuza ihtiyaç duyan; barofiller, yüksek basıncın olduğu ortamlarda yaşayabilen; kserotolerantlar, düşük su konsantrasyonlarında yaşayabilen; radyofiller ise radyasyona dirençli mikroorganizmalardır (Rawat vd., 2024).

Ekstremofiller, biyolojik varlığın ekstrem ortamlara adaptasyonunu incelemek için değerli model organizmalar olarak hizmet etmekte olup aynı zamanda astrobiyoloji ve yaşamın kökeni araştırmalarına da katkıda bulunmaktadır. Bu önemine ek olarak ekstremofiller çok çeşitli endüstriyel uygulamalarda da kullanılmaktadır (Schultz vd., 2023). Bu kullanım alanları özetleyecek olursak ekstremofiller;

- Farmasötik potansiyele sahip biyoaktif bileşikler üreterek yeni ilaç keşfi ve geliştirilmesinin yolunun açılmasında,
- Cilt bakım ürünlerinin geliştirilmesinde,
- Çeşitli kirleticileri metabolize ederek kirli ortamların temizlenmesinde,
- Atık maddeleri bozarak değerli biyo-ürünlere dönüştürülmesinde,
- Kobalt, nikel, manganez, vanadyum, kurşun, tanyum ve bakır gibi ağır metallerin gideriminde,
- Karbonatın çökeltmesiyle beton çatlaklarının iyileştirmesinde,
- Kağıt ve defter oluşturmak için odun hamurunun biyolojik olarak ağartılmasında,

- Nadir toprak metallerinin (lantanidler, skandiyum, itriyum) çıkarılmasında,
- Etanol, biyodizel gibi biyoyakıtların yenilenebilir enerji kaynakları olarak kullanılmasında,
- Ekstrem koşullar altında işlev gösterebilen enzimlerin (ekstremozimler) üretilmesinde,
- Gıda maddelerinin kalitesini ve raf ömrünü uzatılmasında,
- Deterjan ve kontakt lens temizleme sıvılarının üretiminde,
- DNA'nın çoğaltılmasını sağlayan polimeraz zincir reaksiyonunun gerçekleştirilmesinde,
- Düşük toprak verimliliği, su kıtlığı ve engebeli arazi gibi çevresel kısıtlamaların neden olduğu mahsul verimliliği sorununun çözümünde,
- Kalsit, silika ve demir oksitler gibi mineralleri çökeltmek arkeolojik eserler ve mimari yapıların korunmasında görev almaktadır.

## 6. Mikrobiyom Çalışmalarının Geleceği ve Sonuç

Mikroorganizmalar toprak ve suda bol olarak bulunmakla birlikte bitkiler, hayvanlar ve insanlarla birlikte de yaşamaktadır. Farklı ekosistemlerde yaşayan mikroorganizmaların çeşitliliği ve fonksiyonları hakkında yapılacak çalışmalar iklim değişikliğinin etkilerini ortaya çıkarma ve oluşturduğu sorunların çözümünde umut vadetmektedir. Bunun yanı sıra gıda kalitesi, üretken ve sürdürülebilir tarım, ormancılık, gıda güvenliği, döngüsel biyo-temelli ekonomi, atıkların azaltılması, kalıntıların iyileştirilmesi, toprağın korunması, beslenmenin iyileştirilmesi, sağlıklı beslenme, ilaç keşfi, biyoçeşitlilik kaybının durdurulması ve su kalitesinin sağlanması gibi güncel hedeflere ulaşmada çeşitli mikrobiyomların araştırılması önemli görülmektedir. Yüksek sıcaklık, düşük pH, radyasyon, yüksek tuzluluk ve yüksek metal konsantrasyonu gibi ekstrem ortamların biyoçeşitliliği hakkında yapılan çalışmalar ise özellikle Dünya dışı gezegenlerde yaşamın varlığı ile ilgili araştırmalar yapan astrobiyoloji alanında kullanılacak model organizmalar sağlamaktadır. Tüm bu önemleri dikkate alındığında farklı ortamların ekolojisi, biyoçeşitliliği ve mikroorganizmaların işlevleri hakkında yapılacak çalışmalar sürdürülebilir kalkınma hedeflerine ulaşmada önemli bir potansiyele sahiptir.

Mikrobiyoloji alanında son yıllarda yapılan çalışmalarla özetlemeye çalıştığımız gelişmeler temel bilimler

alanında bulunan disiplinlerde de gerçekleşmektedir. Ancak 21. yüz yılda gerek dünyada gerekse ülkemizde uygulamalı bilimler alanında yaşanan gelişmeler eğitim öğretim sistemindeki algının da bu yöne odaklanmasına sebebiyet vermiştir. İnsanoğlunun temel bilimler bağlamında doğayı anlama ve doğadan yararlanma çabası ile başlayan süreci, bilim gelişmesi ve beraberinde teknolojinin de buna eşlik etmesiyle birlikte doğaya üstünlük kurma ve kaynakları bilinçsizce tüketmeye evrilmiş görünmektedir. Bu bağlamda mikrobiyoloji ve mikroorganizmalar üzerinden ifade etmeye çalıştığımız; biyolojik unsurların doğal denge içerisinde korunmasının, sürdürülebilirliğinin ve işlevselliğinin sağlanması insan ırkının neslinin devam etmesi için büyük önem arz etmektedir. Sürdürülebilir kalkınma hedefleri arasında zikredilen biyoçeşitliliğin korunması eğitim politikaları ile desteklenmeli ve içselleştirilmelidir. **Türkiye Yüzyılı Maarif Modelinde (MEB-2024) ‘Alan Becerileri’ başlığı altında Fen Bilimleri alanında yer verilen hususlar dikkate alındığında; bireylerin gözlem, sınıflandırma, deney yapma becerilerini geliştirmek, bunlara bağlı olarak da bireyin bilimsel çıkarım yapma, model oluşturma ve bilimsel sorgulama yapabilme hedeflerine ulaşmasının amaçlandığı görülmektedir.** Bu amaçlara ulaşılmasında; öncelikle bireyin içinde yaşadığı fiziki ve biyolojik çevre unsurlarının farkında olmasının önem arz ettiği bilinmektedir. Dolayısı ile insanın var olduğu ilk günden bu güne kadar doğayı ve çevresini anlama çabası yaşamını idame ettirebilmesi bakımından bir mecburiyettir. Eğitim politikaları bağlamında; çevresini bilimsel bakış açısı ile gözlemleyebilen, doğru sınıflandırma yapabilen, bunlara bağlı olarak bilimsel tahmin ve çıkarımlarda bulunabilen bir neslin inşasının hedeflenmesi; daha yaşanılabilir, daha sürdürülebilir ve daha yeşil bir dünyanın inşasına katkı sağlayacaktır.

#### Kaynakça

- Aruwa, C. E., Pillay, C., Nyaga, M. M., & Sabiu, S. (2021). Poultry gut health-microbiome functions, environmental impacts, microbiome engineering and advancements in characterization technologies. *Journal of Animal Science and Biotechnology*, 12, 1-15.
- Banerjee, S., & Van Der Heijden, M. G. (2023). Soil microbiomes and one health. *Nature Reviews Microbiology*, 21(1), 6-20.
- Berg, G., Rybakova, D., Fischer, D., Cernava, T., Vergès, M. C. C., Charles, T., ... & Schloter, M. (2020). Microbiome definition re-visited: old concepts and new challenges. *Microbiome*, 8, 1-22.
- Cascella, M., Rajnik, M., Aleem, A., Dulebohn, S. C., & Di Napoli, R. (2020). Features, evaluation, and treatment of coronavirus (COVID-19).
- Dai, X., Lv, J., Fu, P., & Guo, S. (2023). Microbial remediation of oil-contaminated shorelines: a review. *Environmental Science and Pollution Research*, 30(41), 93491-93518.
- Dastogeer, K. M., Tumpa, F. H., Sultana, A., Akter, M. A., & Chakraborty, A. (2020). Plant microbiome—an account of the factor that shapes community composition and diversity. *Current Plant Biology*, 23, 100161.
- Gilbert, J. A., Blaser, M. J., Caporaso, J. G., Jansson, J. K., Lynch, S. V., & Knight, R. (2018). Current understanding of the human microbiome. *Nature medicine*, 24(4), 392-400.
- Jaye, K., Li, C. G., & Bhuyan, D. J. (2021). The complex interplay of gut microbiota with the five most common cancer types: From carcinogenesis to therapeutic prognoses. *Critical Reviews in Oncology/Hematology*, 165, 103429.
- Luan, Y., Li, M., Zhou, W., Yao, Y., Yang, Y., Zhang, Z., ... & Zhou, Z. (2023). The fish microbiota: research progress and potential applications. *Engineering*, 29, 137-146.
- Morais, L. H., Schreiber IV, H. L., & Mazmanian, S. K. (2021). The gut microbiota-brain axis in behaviour and brain disorders. *Nature Reviews Microbiology*, 19(4), 241-255.
- Muriel Gargaud, William M. Irvine, Ricardo Amils, Philippe Claeys, Henderson James Cleaves, Maryvonne Gerin, Daniel Rouan, Tilman Spohn, Stéphane Tirard, Michel Viso. *Encyclopedia of Astrobiology*. Springer Berlin, Heidelberg, 2023.
- Negi, R., Sharma, B., Jan, T., Kaur, T., Chowdhury, S., Kapoor, M., ... & Yadav, A. N. (2024). Microbial Consortia: Promising Tool as Plant Bioinoculants for Agricultural Sustainability. *Current Microbiology*, 81(8), 222.
- Philippot, L., Chenu, C., Kappler, A., Rillig, M. C., & Fierer, N. (2024). The interplay between microbial communities and soil properties. *Nature Reviews Microbiology*, 22(4), 226-239.
- Rawat, M., Chauhan, M., & Pandey, A. (2024). Extremophiles and their expanding biotechnological applications. *Archives of Microbiology*, 206(6), 247.
- Rekadwad, B. N., Li, W. J., Gonzalez, J. M., Punchappady Devasya, R., Ananthapadmanabha Bhagwath, A., Urana, R., & Parwez, K. (2023). Extremophiles: the species that evolve and survive under hostile conditions. *3 Biotech*, 13(9), 316.
- Shamjana, U., Vasu, D. A., Hembrom, P. S., Nayak, K., & Grace, T. (2024). The role of insect gut microbiota in host fitness, detoxification and nutrient supplementation. *Antonie van Leeuwenhoek*, 117(1), 1-29.
- Schultz, J., dos Santos, A., Patel, N., & Rosado, A. S. (2023). Life on the edge: bioprospecting extremophiles for astrobiology. *Journal of the Indian Institute of Science*, 103(3), 721-737.
- Stonik, V. A., Makarieva, T. N., & Shubina, L. K. (2020). Antibiotics from marine bacteria. *Biochemistry (Moscow)*, 85, 1362-1373.
- Upadhyay, S. K., Srivastava, A. K., Rajput, V. D., Chauhan, P. K., Bhojiya, A. A., Jain, D., ... & Minkina, T. (2022). Root exudates: mechanistic insight of plant growth promoting rhizobacteria for sustainable crop production. *Frontiers in Microbiology*, 13, 916488.
- Ursell, L. K., Metcalf, J. L., Parfrey, L. W., & Knight, R. (2012). Defining the human microbiome. *Nutrition reviews*, 70(suppl\_1), S38-S44.
- Willis, K. A., Serra-Gonçalves, C., Richardson, K., Schuyler, Q. A., Pedersen, H., Anderson, K., ... & Puskic, P. S. (2022). Cleaner seas: reducing marine pollution. *Reviews in Fish Biology and Fisheries*, 32(1), 145-160.

# Yapay Zekanın Ekolojik Okuryazarlıkta Rolü



Fikret ETÇİ

Kayseri Üniversitesi Sağlık Yönetimi Bölümü Doktora Öğrencisi

## 1. GİRİŞ

Ekolojik okuryazarlık, bireylerin çevre ve ekosistemler hakkında bilgi edinme ve bu bilgiyi çevresel sorunlara karşı bilinçli ve etkili bir şekilde uygulama yeteneğini ifade eder. Bu bağlamda yapay zekâ (YZ) teknolojisinin rolü, ekolojik okuryazarlığın gelişiminde ve çevresel yönetim stratejilerinin iyileştirilmesinde önemli bir etkiye sahiptir. Yapay zekâ, çevresel verilerin analizi, eğitim araçlarının geliştirilmesi, kaynak yönetimi ve sürdürülebilirlik politikalarının oluşturulması gibi birçok alanda ekolojik okuryazarlığı destekleyebilir.

Öncelikle, yapay zekâ büyük veri kümeleri üzerinde kapsamlı analizler yapabilme yeteneği ile ekosistemlerin ve çevresel değişimlerin dinamiklerini anlamada kritik bir rol oynar. Örneğin, iklim değişikliğinin etkilerini modelleyerek gelecekteki senaryolar hakkında tahminlerde bulunabilir. Bu tür analizler, bireylerin ve toplumların çevresel sorunlar hakkında daha derin bir bilgi sahibi olmasını sağlar ve bu bilginin ekolojik okuryazarlığı artırıcı etkisi olabilir. Benzer şekilde, biyolojik çeşitliliğin izlenmesi ve korunması konusunda yapay zekâ destekli sistemler, türlerin dağılımını ve

korunma ihtiyaçlarını belirleyerek biyoçeşitliliğin sürdürülmesine katkıda bulunur.

Yapay zekâ ayrıca eğitim ve bilinçlendirme alanında da önemli bir araç olarak ortaya çıkar. YZ destekli uygulamalar, bireylerin çevre dostu davranışları öğrenmelerine yardımcı olacak kişiselleştirilmiş bilgiler sunabilir. Ayrıca, sanal gerçeklik (VR) ve artırılmış gerçeklik (AR) teknolojileri, ekosistemlerin işleyişini görsel ve etkileşimli bir biçimde sunarak çevresel konularda daha derin bir anlayış geliştirilmesini sağlayabilir.

Kaynak yönetimi ve sürdürülebilirlik konularında yapay zekâ, doğal kaynakların daha verimli ve sürdürülebilir bir şekilde yönetilmesine katkıda bulunabilir. Enerji yönetimi alanında, YZ enerji tüketimini optimize edebilir ve yenilenebilir enerji kaynaklarının entegrasyonunu kolaylaştırabilir. Atık yönetimi konusunda ise, YZ tabanlı sistemler atıkların ayrıştırılması ve geri dönüşümü süreçlerini daha etkin bir şekilde yönetebilir.

Yapay zekanın çevresel politikaların geliştirilmesi ve uygulanmasında da önemli bir rolü vardır. Çevresel veri analizi ve tahminleme yetenekleri, politika yapı-

çaların daha etkili ve bilinçli kararlar almasına olanak tanır. Ancak, yapay zekanın ekolojik uygulamaları sırasında veri gizliliği ve güvenliği gibi etik konular da göz önünde bulundurulmalıdır. Ayrıca, YZ teknolojilerinin toplumsal eşitsizlikleri artırıp artırmadığı veya bu eşitsizlikleri azaltıp azaltmadığı gibi sosyal boyutlar da önemlidir. Yapay zekâ ekolojik okuryazarlığı artırma ve çevresel sorunlarla başa çıkma konusunda güçlü bir araç olabilir. Ancak, bu teknolojilerin etik ve sosyal etkilerini dikkate alarak adil ve kapsayıcı stratejiler geliştirmek, ekolojik okuryazarlığın gelişimi ve çevresel sürdürülebilirlik açısından kritik öneme sahiptir.

## 2. ÇEVRE OKURYAZARLIĞI

Ortak çevre kaygıları ve eğitimin insan ile çevre arasındaki ilişkileri geliştirmedeki rolü geniş bir şekilde kabul görmektedir. Ancak, araştırmacılar bir bireyin çevre okuryazarı, ekolojik okuryazar veya eko okuryazar olarak tanımlanmasının ne anlama geldiği konusunda farklı görüşler öne sürmüşlerdir. Bu kavramların genellikle birbirinin yerine kullanıldığı gözlemlenmektedir. Her ne kadar bu terimler benzerlikler taşısa da aralarında belirgin farklar bulunmaktadır. Bu kavramlar arasındaki ayrımlar uzun yıllardır tartışma konusu olmuştur. Araştırmacılar, bu kavramların geniş bir yelpazede olduğunu, çeşitli biçimlerde kullanıldığını ve birbirleri içerisindeki farklılıkların sınırlı olduğunu vurgulamaktadır (McBride, 2011; Goodwin,

2016).

Okuryazarlık, genel olarak bir şeyleri okuyabilme ve yazabilme becerisi olarak tanımlanırken, çevre eğitimi alanında karşımıza çıkan çevre okuryazarlığı farklı bir anlama sahiptir (Özer, 2023). Bu kavram, ilk kez 1968 yılında Roth tarafından tanımlanmış olup, bireyin çevreye dair bilgi ve bilinç seviyesi olarak karşımıza çıkmaktadır (Roth, 1968). 1968 yılında Roth tarafından ortaya konan “çevre okuryazarlığı” terimi, çevresel sorunların farkındalığını artırmanın yanı sıra, mevcut sorunlara yönelik çözümler geliştirme ve yeni sorunların önlenmesi için gerekli bilgi, beceri ve motivasyon boyutlarını kapsamaktadır. Öte yandan, 1986 yılında Risser tarafından kullanılan “ekolojik okuryazarlık” kavramı, bilişsel becerilerin yanı sıra karar verme, analiz yapma, sentez oluşturma ve bilimsel süreç becerilerine odaklanmaktadır (Demir, 2021). Orr (1992) ise çevre okuryazarlığını, insanların ve toplumların doğal çevreleri ile ilişkilerini kavrama yeteneği olarak tanımlamıştır.

1992 yılında, Roth bu tanımları genişleterek, çevre hakkındaki bilgi ve farkındalığın bireylerin davranışlarında somut bir şekilde görülmesi gerektiğini belirtmiştir (Roth, 1992). Benzer şekilde, Amerikan Ulusal Çevre Eğitimi Danışma Konseyi (National Environmental Education Advisory Council, NEEA), çevre okuryazarlığını bireylerin çevre konusunda bilinçli kararlar alabilme ve bu kararları eyleme dönüştürebilme yeteneği olarak tanımlamıştır. McBeth ve Volk (2010), çevre okuryazarlığını bireyin çevreyle ilgili bilgi edinmesi, çevreye karşı olumlu tutumlar geliştirmesi, çevre sorunlarıyla başa çıkma becerileri kazanması ve bu bilgi ve becerileri günlük hayatında uygulayabilmesi olarak tanımlayarak, çevre okuryazarlığına yönelik kapsamlı bir bakış sunmuşlardır.

Bireyin çevre okuryazarı olarak kabul edilebilmesi için belirli bileşenlere sahip olması gerekmektedir. Roth

(1992) tarafından ifade edilen bu bileşenler; bilgi, tutum ve değerler, beceri ve davranış olarak belirtilmektedir. Bilgi; çevre ve ilgili kavramların anlaşılması, tutum ve değerler; çevreyle ilgili kararlar alırken toplumsal ahlaki ve etik değerlerin göz önünde bulundurulması, beceri; edinilen bilgilerin çevresel sorunların çözümünde kullanılabilmesi, davranış ise bireyin çevre sorunlarına aktif katılımını içermektedir. Simmons (1995), çevre okuryazarı bir bireyde bulunması gereken yedi unsurun olduğunu belirtmiştir. Bunlar; duygu, ekolojik bilgi, sosyopolitik bilgi, çevre sorunlarına dair bilgi, beceriler, sorumlu çevresel davranışlar ve bunlarla ilgili ek unsurları kapsamaktadır.

Bireylerde çevre okuryazarlığı meydana gelirken birey farkındalık, kaygı, anlama ve davranış gibi süreçlerden geçmektedir (Roth, 1992). Farkındalık aşamasında birey, çevrenin kendi varoluşu için ne kadar kritik olduğunu fark eder. Kaygı aşamasında ise çevre sorunlarına yönelik endişeler duyar. Anlama sürecinde birey, çevre sorunlarını analiz eder ve çözüm yolları arar. Davranış aşamasında ise bu çözümleri hayata geçirir. Birey, çevre sorunlarında kendini sorumlu hissederse davranışlarını değiştirmesi daha kolay olabilir. Bu durum, bireyin içsel kontrolünü ne kadar önemseydiğini gösterir. Çevre üzerinde etki yaratma konusunda sorumluluk hisseden bireyler, çevre sorunlarını çözme konusunda daha başarılı olabilirler. Çevre okuryazarlığının bir hedefi de çevreyi dönüştürebilecek içsel kontrol odaklı bireyler yetiştirmektir (Peer vd., 2007).

Çevre eğitiminde kullanılan çeşitli yaklaşımların, çevre ile ilgili okuryazarlık kavramlarıyla ilişkili olduğu belirtilmektedir. Bu bağlamda, çevre okuryazarlığı çalışmaları genellikle sınıf ortamında bilgi aktarımı şeklinde yürütüldüğünden, çevre eğitimi yaklaşımına dayandığı söylenebilir. Ekolojik okuryazarlık ise, sınıf dışı etkinlikleri de kapsayarak bireylerin doğa ile etkileneşime girmelerini sağlayan deneyimsel öğrenme fırsatları sunar; bu nedenle çevre içindeki eğitim yaklaşımlarından yararlandığı ifade edilebilir. Eko okuryazarlık çalışmaları ise, bireyleri hem sosyokültürel hem de biyofiziksel çevreleriyle bütünleştirerek ve sürdürülebilirlik vizyonunu benimseyerek çevre eğitimi yaklaşımını benimsediği görülmektedir (Özgün, 2018).

## 2.1. Ekolojik Okuryazarlık

Ekolojik okuryazarlığı tanımlamak ilk bakışta basit gibi görünse de aslında karmaşıktır (Jordan, Singer, Vaughan, & Berkowitz, 2009). Bunun nedeni, ekolojik okuryazarlığın fayda sağlayan deneyimler, kültürel

gelenekler, toplum, ahlaki değerler, ekolojik bilgi ve ekolojik ilişkiler gibi çeşitli unsurları ihtiva etmesidir (Mitchell & Mueller, 2011).

Çevre okuryazarlığı kavramından hareket eden Orr (1992) kavramı genişleterek çevre okuryazarlığını, ekolojik okuryazarlık haline getirmiştir. Orr'a göre, ekolojik okuryazarlık; çevre konusunda bilgi sahibi olmayı, çevreye önem vermeyi ve çevreyle ilgili pratik becerilere sahip olmayı içermektedir. Capra (1999), ekolojik okuryazarlığı, günlük yaşamımızda ekolojinin temel ilkelerini anlama ve bu ilkeleri uygulama olarak tanımlamıştır. Lees (2017), ekolojik okuryazarlığı, bireyin yaşadığı ekolojik ortama uyum sağlama süreci olarak tanımlamıştır. Bowers (2001) tarafından öne sürülen görüşe göre, ekolojik okuryazarlık; çevresel adaleti sağlama, kişisel güven duygusunu geliştirme, tüketimi azaltma ve gelecek nesiller için kaygı duyma aşamasıdır. Noviana ve diğerleri (2018) tarafından ifade edildiği üzere, ekolojik okuryazarlık doğanın korunmasıyla ilgili farkındalığı kapsamaktadır. Kassa'a (2002) göre, ekolojik okuryazarlık doğayı anlama, doğa ile bireysel ve içten bir ilişki geliştirme ve toplumu bu yönde desteklemektir. Genel anlamda ekolojik okuryazarlık tanımlarına bakıldığında karşımıza çıkan olgu çevreye karşı olan bilgi veya bilincin davranışa aksettirilmesi gerekliliğinin önemi olmaktadır. İlâveten, ekolojik okuryazarlık ile çevre okuryazarlığı farklı kavramlar olmakla birlikte kesiştikleri noktalarda mevcuttur (Mcbride vd., 2013). Berkowitz (1997) ve Berkowitz vd (2005), çevre okuryazarlığı ile ekolojik okuryazarlık kavramlarının büyük ölçüde örtüştüğünü belirtmektedirler. Mitchell ve Mueller (2011), ekolojik okuryazarlığın kültürel okuryazarlığın bir bileşeni olduğunu vurgulayarak, bu kavramın yeni olmadığını ve yıllardır sürdürülebilir toplum oluşturmada önemli bir rol oynadığını belirtmektedirler. Ayrıca, alanyazında ekolojik okuryazarlık ile çevre okuryazarlığı kavramları arasında bir dil birliği olmadığı ve bu terimlerin birbirinin yerine kullanıldığı da ifade edilmektedir.

The Center for Ecoliteracy (2013) tarafından ekolojik okuryazarlığın dört boyutu olarak tanımlananlar şunlardır: bilişsel/kafa, duyuşsal/kalp, eylem/eller ve ruh/bağlantı. Bilişsel alan, bir davranışın çevre üzerindeki etkilerini analiz etme, düşünme, değerlendirme ve bu etkileri öngörme sürecini içerir. Duyuşsal alan ise, tüm varlıklara sevgi ve saygı gösterme, empati kurma

yeteneği olarak tanımlanır. Eylem alanı, sürdürülebilirliğe katkı sağlayacak pratik adımlar atma ve bu yönde sorumluluk alma sürecini ifade eder. Ruh alanı ise, doğanın güzelliklerine hayranlık duyma, gece gökyüzünün renklerini gözleme gibi deneyimleri içerir. Ekolojik okuryazarlık becerisi gelişmiş bireylerde, zihin (bilişsel), duygu (duyuşsal), eylem (hareket) ve ruh (bağlantı) boyutları sürdürülebilir bir toplum için işbirliği içinde çalışmaktadır. Bu nedenle, ekolojik okuryazar bireyler kendilerini doğanın bir parçası olarak görmekte, doğa ile uyum içinde yaşamaktadırlar ve çevreleri üzerindeki etkilerinin farkında olmaktadır. Ayrıca, yerel yaşam alanlarına duyarlılık gösterirler, yerel meseleleri küresel çerçevede ele alabilir ve mekânsal bağlamlarda bağımsız kavram ve konuları anlayabilirler (Jordan vd., 2009).

Ekonomik Kalkınma ve İşbirliği Örgütü'ne (OECD, 2009) göre ekolojik okuryazarlık, insanların hayatta kalması ve gezegenle uyum içinde yaşaması için kritik bir yetkinliktir. Bu yüzden, sınırlı kaynakların farkındalığı ve gezegenle uyum içinde yaşamın önemi, çocuklara erken yaşlardan itibaren öğretilmelidir (Cutter-Mackenzie ve diğerleri, 2014). Orr (1992), ekolojik okuryazarlık bilincinin erken çocukluk döneminde başlamasının önemine dikkat çekmektedir. Günümüzde teknolojik gelişmeler nedeniyle çocukların doğa ile etkileşimlerinin azalması ve doğa etkinliklerine daha az katılmaları, ekolojik ortamları tanımalarını engelleyebilir (Görmüş, 2019). Bu durum, ekolojik okuryazarlık becerisinin gelişimini de olumsuz yönde etkilemektedir (Orr, 1989; Orr, 1992). Bu nedenle, çocuklarda ekolojik okuryazarlık becerisinin geliştirilmesine daha fazla önem verilmelidir.

## 2.2. Ekolojik Okuryazar Bir Bireyde Bulunması Gereken Özellikler

Ekolojik okuryazarlık, yalnızca okuryazarlık tanımını kapsamamakta, aynı zamanda, toplumlar içerisinde okuryazarlığa ulaşmanın yollarını da araştırmaktadır (Jordan vd., 2009). Bu minvalde, ekolojik okuryazarlığın "merak duygusu" ile ortaya çıktığı ifade edilebilir. Örneğin, çocukların bahçede ya da oyun sahalarındaki bitkilerle veya böcekler ile oynaması genel anlamda canlıları sevmeye ve anlamaya başladığının bir göstergesidir (Ju ve Kim, 2011). İnsanların doğayı anlaması ve iletişim kurmaları temin etmek için ekolojik okuryazar bireylerin yetiştirilmesi son derece önem arz etmektedir (Kaya ve Kazancı, 2009).

Ekolojik okuryazar kişilerin, ekolojik okuryazar yetisi kazanabilmeleri için duyuşsal, bilişsel ve davranışsal açılardan ekoloji konularına hassas, bu konulara ilişkin bilinç sahibi, ekolojik okuryazarlık çerçevesinde bilgi, kabiliyet ve pozitif tutum ihtiva eden kapsamlı özelliklere haiz olmaları gerekmektedir (Demir, 2021). Bireyler, hali hazırdaki yaşam biçimlerini farklılaştırarak ekolojik okuryazar olabilmektedirler. Ekolojik okuryazar bireylerin yetiştiği takdirde gelecek kuşaklara yaşanabilecek bir dünya bırakılabilecektir (Kağar ve Çakır Arıca, 2018).

Ekolojik okuryazar olmak için ekolojik açıdan bağlantılı bir anlayışa (ilişki kurmak ve etkileşim içerisinde olmak) sahip olmak gerekmektedir (Jordan vd., 2009). Çevre eğitimi, ekolojik okuryazarlığın vatandaşlık tanımları ile ilişki içerisinde olduğunu fikrini savunmaktadır (Charles, 1996). Orr (1992)'ye göre ekolojik okuryazarlık çevre vatandaşı olmayı, ekolojik sorunlar hakkında bilgi sahibi olmayı ve mevzu bahis bu bilgileri değerlendirmek amacıyla gerekli tedbirleri ihtiva ettiğinin altını çizmektedir.

Ekolojik vatandaşlık gelişiminin yurttaşlık okuryazarlığı, ekolojik okuryazarlık, değerler farkındalığı, pratik bilgi, öz yeterlilik ve beceriler den oluşan beş faktör ile ilgilidir. Bu faktörlerden ekolojik okuryazarlık, ekoloji bilim doğasını ve toplumla olan ilişkisini açıklarken, ekolojik düşüncüyü ele alarak ekolojik sistemleri anlamayı ihtiva etmektedir. Yurttaşlık okuryazarlığı, sosyal, ekonomik, kültürel ve politik sistemlerin anlaşılmasında ihtiyaç duyulan eleştirel düşünme yetilerinin kullanılmasını kapsamaktadır. Değerler farkındalığı, çevreye dair kişisel değerlerin tanınması ve bu değerleri bilgi ve pratik becerilerle birleştirerek karar alma ve eyleme geçme yeteneğini içerir. Öz yeterlilik faktörü ilgi alanları ve kişisel değerler doğrultusunda öğrenme ve eyleme geçme kapasitesine sahip olmaktır. Pratik bilgiler ve beceriler faktörü ise beceri, bilgi, çevreye dair karar alma ve eylem içerisinde olmayı kapsamaktadır (Berkowitz, Ford ve Brewer, 2005).

Ekolojik okuryazarlık, bilgi ve tutumlar temelinde gelişir. Çevresel bilgi ve tutumların ilerlemesi, bu unsurların yeteneklere, yani ekolojik okuryazarlığa dönüşmesini sağlar. Her bir bileşen, bir sonraki bileşenle etkileşim halinde olduğu için ekolojik okuryazarlık, bu süreçlerin kümülatif bir biçimde ilerlemesi nihayetinde gelişmektedir (Inda, 2008).

### 2.3. Ekolojik Okuryazarlığın Amaçları

Ekolojik okuryazarlık, modern dünyanın yapı taşlarını anlamak, ekolojik sorunların doğasını kavrayabilmek ve sürdürülebilir yaşam biçimleri tasarlayabilmek için temel bir gerekliliktir (Boehnert, 2013). Ekolojik okuryazarlık, bireylerin ve toplumların çevresel tahribat süreçlerine tam anlamıyla vakıf olmayı amaçlar (Orr, 1992). Ekolojik okuryazarlık, doğaya karşı toplumsal duyarlılığı geliştirmek için kültürel yaşamın bir parçası olmalıdır. Bu nedenle, bireylerin önce kendi kimliklerini, ardından çevrelerini keşfetmeleri ve anlamaları sağlanmalıdır (Kaya ve Kazancı, 2009).

Ekolojik okuryazarlığın geliştiği bağlamlarda sürdürülebilir kalkınma eğitimi de ortaya çıkmaktadır (Davidson, 2010). Sürdürülebilir toplumlar inşa etmek için bireylerin ekolojik okuryazarlığın hedeflerini gerçekleştirmeleri gerekmektedir. Gelecek yıllarda insanlığın hayatta kalması, ekolojinin temel prensiplerini kavrayabilme ve bu prensiplere uygun bir yaşam sürme kapasitemize bağlı olacaktır (Capra, 2007).

### 2.4. Ekolojik Okuryazarlığı Geliştirme

Ekolojik okuryazarlığı ilerletmeyi hedefleyen eğitimler, disiplinlerarası ve kapsamlı bir nitelik taşımakla birlikte, toplumsal ekolojik okuryazarlığı geliştirmenin en etkili yöntemlerinden biri olarak görülür (Ha vd., 2022). Eğitim dışında, çocukların ekolojik okuryazarlık becerilerini güçlendirmek için çeşitli stratejiler mevcuttur. Bazı profesyoneller, doğada oyun oynamanın çocuklarda ekolojik okuryazarlığı artıran etkili bir yöntem olduğunu belirtmektedir (Moonstone, 2016). Wallace (2019) okul bahçesinde gerçekleştirilen eğitimin çocukların ekolojik okuryazarlıklarını artırmada en etkili yöntemlerden birisi olduğunu belirtmektedir. Örneğin, tarıma ve doğaya dair bilgi edinilmesi bakımından öğrencilerin çiftlikte görev yapmaları (Collado vd., 2015; McGinn, 2014). Lakin, günümüzde çocuklar, doğayla vakit geçirmek yerine evde teknolojiyle meşgul olmakta ve bu durum onların doğayla olan ilişkilerini zayıflatmaktadır (Fisman, 2001; Louv, 2005; White, 2004). Ancak, çocukların dünyaya geldikleri zaman diliminden itibaren doğaya ile bir ilişki içinde oldukları, yakınlık beslediği ve empati duydıkları yani biyofiliye haiz oldukları gözlemlenmektedir (Grodzinska-Jurczak vd., 2006; White, 2004). Erken yaşlardan başlamak kaydıyla bu bağlılık geliştirilmezse, çocuklarda biyofobi ortaya çıkabilir ve doğa, sevilip korunması gereken bir yer yerine, kontrol edilmesi ge-

reken bir alan olarak algılanabilir. Bu yüzden, biyofilinin çocuklarda korunarak geliştirilmesi büyük önem taşımaktadır. Bunu gerçekleştirmek için çocuklara çevre hakkında sadece bilgi vermek yerine, çevreye karşı sevgi ve olumlu tutumlar aşılacak gerekmektedir (Sobel, 1996; Wilson, 1997).

### 3. EĞİTİM POLİTİKALARI

Eğitim, en genel tanımıyla bireyin davranışlarında istendik yönde değişiklikler meydana getirme süreci olarak ifade edilebilir. Bu istendik yön, toplumun benimsediği ve değer verdiği ilkeler doğrultusunda şekillenen bir sistemin varlığını işaret etmektedir. Bu anlamda dikkat edilmesi gereken bir diğer önemli nokta, eğitimin bir süreç olmasıdır. Eğitim, kısa vadeli değil, uzun soluklu bir gelişim ve dönüşüm sürecini kapsar ve geleceğe yönelik planlı bir program çerçevesinde ilerler (Çörtük ve Çörtük, 2023).

Toplumların dönüşümünde öncü bir konumda bulunan eğitim, gelecek kuşakların düşünsel ve manevi yapılarının oluşumunda, kültürel mirasın aktarılmasında kritik bir rol oynamaktadır. Toplumun ve geleceğinin sürdürülebilirliği açısından büyük bir önem taşıyan eğitim, kaçınılmaz olarak belirli politikalar doğrultusunda şekillendirilmektedir (Yıldız ve Yıldız, 2016). Eğitim, toplumun geleceğe yönelik en önemli yatırım hamlelerinden biridir. Bu nedenle, eğitimin maliyetini hesaplamaktan ziyade, cehaletin getireceği kayıpları değerlendirmek daha doğru bir yaklaşım olacaktır. Bilginin giderek daha fazla değer kazandığı günümüzde, özellikle eğitim ve eğitim sistemi üzerine yapılan tartışmalar ayrı bir önem taşımaktadır. Bacon'un "Bilgi güçtür" (Durakoğlu, 2010) ifadesi doğrultusunda, bilgi ve teknolojiyi elinde bulunduran ülkeler incelendiğinde, eğitim seviyelerinin ve eğitim kalitelerinin oldukça yüksek olduğu açıkça görülmektedir.

Ülkelerin ve toplumların geleceği açısından kritik bir rol oynayan eğitimin, rastgele alınan kararlar ve kısa vadeli uygulamalarla şansa bırakılması düşünülemez. Eğitim politikalarının da tutarlı, bilimsel, sosyolojik ve felsefi temellere dayanması ve uzun vadeli bir perspektifle oluşturulması gerekmektedir (Yıldız ve Yıldız, 2016).

#### 3.1. Cumhuriyet Öncesi Eğitim Politikaları

Osmanlı Devleti, kendisinden önceki Türk-İslam devletlerinin benimsediği dini eğitim anlayışını sürdürmüştür. Tanzimat Dönemi'ne kadar Osmanlı'da eğitimin temelini medreseler oluşturmuştur. Medreseler,





ilkokuldan üniversite seviyesine kadar eğitim veren kurumlardı. O dönemde eğitim kurumları, genellikle vakıflar tarafından desteklenen ve halk çocuklarına ücretsiz eğitim sağlayan sübyan okulları ile devlet yönetimine üst düzey idareciler yetiştiren Enderun Mektebi'nden (Saray Okulu) oluşuyordu. Bu kurumlar, başlangıçta dönemin bilimsel gelişmelerine ayak uyduran ve eğitim ihtiyacını karşılayan yapılar olarak öne çıkarken, zamanla bu niteliklerini kaybetmişlerdir. Osmanlı'nın gerilemesi ve Avrupa'nın üstünlüğünün kabul edilmesiyle birlikte, modernleşme hareketleri önce askeri alanda başlamış, ardından eğitim sistemine de yansımıştır. 19. yüzyıldan itibaren geleneksel eğitim kurumlarına ek olarak yeni okullar açılmaya başlanmıştır. Bu dönemde rüştiye, idadi ve sultani adı verilen orta dereceli okulların yanı sıra, Tıbbiye (1827), Harbiye (1834), Mülkiye (1859) ve Darülfünun (1863) gibi yükseköğretim kurumları kurulmuştur. Bu durum, ülkede medrese ve modern mektepler arasında bir ikilik ortaya çıkarmıştır. Ayrıca, Osmanlı topraklarında azınlık gruplar (Rum, Ermeni, Yahudi) ve yabancı devletler tarafından açılan misyoner okulları da eğitim faaliyetlerini sürdürmekteydi. Farklı din, dil ve kültürel yaklaşımlar içeren bu kozmopolit eğitim sistemi, Cumhuriyet dönemine kadar varlığını sürdürmüştür (Sofuoğlu, 2012).

Tanzimat Dönemi ile birlikte hız kazanan Batılılaşma hareketi, eğitim alanında önemli değişimlere yol açmış, bu süreçte hem geleneksel eğitim veren medreseler hem de modern eğitim anlayışına sahip okullar bir arada faaliyet göstermeye başlamıştır. Bu durum, medrese ve modern okullar arasında bir rekabete sebep olurken, aynı zamanda çok başlı bir eğitim sisteminin oluşmasına neden olmuştur. Gülhane Hatt-ı Hümayunu'nun ilanından sonra eğitim alanında bir dizi reform planlanmış ve Mustafa Reşit Paşa öncülüğünde, bir başkan, altı üye ve bir kâtipten oluşan Meclis-i Maarif-i Umumiye teşkil edilerek, Milli Eğitim Bakanlığı'nın temelleri atılmıştır. Daha önceki dönemlerde, bugünkü anlamıyla kapsamlı bir milli eğitim planlaması yapılmamış olup, ilk kez Maarif Meclisi'nin kurulmasıyla sistemli bir eğitim politikası oluşturulmuştur (Yıldız ve Yıldız, 2016).

### 3.2. Cumhuriyet Dönemi Eğitim Politikaları

Cumhuriyetin ilk yıllarında, Atatürk döneminde (1923-1938) dokuz hükümet kurulmuş ve her biri için hükümet programları hazırlanmıştır. Bu programlar incelendiğinde, dönemin eğitim politikalarının temel çerçevesinin belirlenmesinde Atatürk'ün fikir ve düşüncelerinin, Misak-ı Maarif (Eğitim Andı) ve Teşki-

lat-1 Esasiye Kanunu'nun yanı sıra devletin ve hükümetlerin önceliklerinin etkili olduğu görülmektedir. Bu doğrultuda, ilk Cumhuriyet hükümeti olan I. İnönü Hükümeti'nin, kendisinden önceki Ali Fethi Okyar Hükümeti'nin eğitim politikasını benimsediği ve devlet yönetiminde devamlılığı esas aldığı anlaşılmaktadır. Bu sürekliliğin sağlanmasında, Okyar Hükümeti'nin eğitim programının Misak-ı Maarif esas alınarak hazırlanmasının etkili olduğu belirlenmiştir. Dönemin eğitim politikalarının temel hedefleri arasında, genel ve ortak eğitimde birlik sağlanması, mesleki eğitimin uzmanlık esaslarına dayandırılması öne çıkmıştır. Eğitimin üç temel görevi olduğu ifade edilmiştir: Birincisi, çocukların eğitimi ve öğretimi; ikincisi, halkın eğitimi ve öğretimi; üçüncüsü ise millî güzidelerin (seçkin bireylerin) yetiştirilmesi olarak belirlenmiştir (Kodal, 2023).

Cumhuriyetin ilk yıllarında ülkedeki eğitim duruma bakıldığında, halkın yalnızca %10'unun okuryazar olduğu görülmektedir. 1924 yılında çıkarılan Tevhid-i Tedrisat Kanunu (Eğitim ve Öğretim Birliği Kanunu) ile eğitim alanında köklü reformlar gerçekleştirilmiştir. Bu reformlar arasında karma eğitime geçilmesi, medreselerin kapatılması ve ilköğretimin kız ve erkek tüm öğrencilere ücretsiz ve zorunlu hale getirilmesi yer almaktadır. Ayrıca, Lozan Antlaşması çerçevesinde ülkedeki tüm yabancı okullar Maarif Vekâleti'ne (Milli Eğitim Bakanlığı'na) bağlanarak, eğitim sisteminde merkezi bir denetim sağlanmıştır (Yıldız ve Yıldız, 2016).

#### 4. YAPAY ZEKÂ

Yapay zekâyı tanımlamadan önce, doğal zekâ ve beyin kavramlarını kavramak ve somutlaştırmak önemlidir. Yapay zekâ ve zekâ konusundaki tanımlar arasında farklılıklar mevcuttur. Bunun başlıca nedeni, beynin işleyişinin hâlâ tam olarak çözülememiş olmasıdır (Arslan, 2020). Zohar (2003), beynin mevcudiyetinde hâlâ birçok sır barındıran bir evren gibi olduğunu ve bunların kolaylıkla anlaşılmadığını ifade etmektedir. Beynin çalışma prensiplerini eksiksiz bilmemekle birlikte, beynin işleyişine dair temel bilgilerimiz, nöronlar ve bunların etkileşimleriyle sınırlıdır (Kim, 2011). Beyin, çeşitli duyu organlarından elde ettiği verileri, ortak bir araç olarak nöron ağlarına dönüştürür. Örneğin, müzik dinlerken kulak zarımıza çarpan ses dalgaları beyne aktarılır ve beyin, bu sinyallerin yoğunluğuna, sıklığına ve durumuna göre sistematik bir şekilde işleyerek anlamlandırır (sinir ağları). Bu yapı,

beynin öğrenme sürecinin temel bir parçasını temsil eder (Arslan, 2020).

Beyin, öğrenme süreciyle doğrudan ilişkilidir. Pool'a (1997) göre, öğrenme kapasitemizi en üst düzeye çıkarmak için öncelikle beynin işleyişini en iyi şekilde anlamak ve açıklamak gerekmektedir. Bu anlayış, sinirbilim ve beyin temelli öğrenme yaklaşımlarının gelişimine yol açmıştır. Beynin çalışma prensiplerinin çözülmesi, bilgisayarlar ve akıllı makinelerin evrimine önemli katkılar sağlayacağı düşünülmektedir. Yapay zekâ üzerine yapılan bazı incelemelerde, beyin ve bilgisayar arasındaki benzerlikler ve farklılıklar incelenmiştir. Bu bağlamda, Doğan (2002), beyin ve bilgisayar arasındaki benzerliklere dayanarak, yakın gelecekte duygulara sahip ve bu duyguları kontrol edebilen siberetik ve robotik destekli düşünen makinelerin ortaya çıkacağını öngörmektedir.

Zekâ, karşılaşılan zorlukların üstesinden gelme ve bu zorlukları etkili ve doğru bir şekilde çözebilme yeteneğidir. Ayrıca, karmaşık sorunlarla başa çıkmak için etkili stratejiler geliştirme kapasitesidir. Yapay Zekâ ise, belirli bir problemle karşılaşıldığında, çözüm algoritmasının önceden bilinmediği durumlarda, doğru ve verimli çözümler üretebilen, öğrenen veya keşfeden insan yapımı sistemlerin genel adıdır. Başka bir deyişle, Yapay Zekâ, otomatik olarak algoritma oluşturabilen sistemlerdir (Koroğlu, 2017).

Yapay zekâ ile ilgili ilk işaretler 1940'lara kadar uzanmaktadır. 1943 yılında McCulloch ve Pitts, "Beynin Boolean Devre Modeli"ni geliştirmişlerdir. Bu model, beyindeki nöronların nasıl çalıştığını belirli varsayımlar kullanarak matematiksel olarak açıklayan bir teoriye dayanmaktadır. Bu teori, beynin işleyiş prensiplerini formüle ettiği için yapay zekânın en kritik aşaması olarak kabul edilir. 1948'de Shannon, bilgisayarların belirli algoritmalar çerçevesinde karmaşık matematik teoremlerini ispatlayabileceğini ve satranç oynayabileceğini öne sürmüştür. Bu gelişmelerin ardından, 1950 yılında İngiliz matematikçi Alan Turing, Mind adlı felsefe dergisinde "makinelere düşünebilir mi?" sorusunu ele alan makalesini yazmıştır. Turing, bu makalede "karar verme ve problem çözme gibi becerileri bir insan mantık ve mevcut bilgileri kullanarak gerçekleştirebiliyorsa, makineler neden yapamıyor?" sorusunu incelemiştir. Turing Testi olarak bilinen kavram da bu makalede ortaya atılmıştır. Ancak, "yapay zekâ" terimi ilk defa 1956 yılında Dartmouth Konferansı'nda John



McCarthy tarafından kullanılmıştır. Bu konferans, aynı zamanda yapay zekâ konusunda düzenlenen ilk konferans olarak kaydedilmiştir (Arslan, 2020). McCarthy (2004) zekayı, “Dünyada hedeflere ulaşma yeteneğinin hesaplayıcı bir parçasıdır. Değişen türde ve derecede zekâ insanlarda, birçok hayvanda ve bazı makinelerde görülür” şeklinde tanımlarken, yapay zekayı, “insan benzeri zeki makineler özellikle de zeki bilgisayar programları yapma bilimi ve mühendisliği” şeklinde açıklamıştır.

Yapay zekâ, makinelerin muhakeme, algılama ve öğrenme gibi bilişsel işlevleri yerine getirme yeteneği

kazandığı güçlü bir teknoloji olarak tanımlanmaktadır (Ergen, 2019). Başka bir deyişle, yapay zekâ, makinelerin deneyimlerden öğrenmesini, yeni verilere uyum sağlamasını ve insan benzeri görevleri yerine getirmesini mümkün kılar. Bu bağlamda yapay zekâ, görevleri yerine getirirken insan zekâsını taklit eden ve topladıkları bilgilere göre kendilerini tekrar eden süreçlerle iyileştirebilen sistemler veya makineler olarak tanımlanabilir. Bilgisayar teknolojilerindeki ilerlemeler, yapay zekânın kullanımını artırmış ve yapay zekâ tekniklerinin birçok endüstriyel sorunun çözümünde etkili sonuçlar verdiği kanıtlanmıştır (Kaya ve Engin, 2005). Yapay zekâ sistemleri ve uygulamaları; para-

”

*Ekolojik okuryazarlıkta yapay zekânın rolü, çevresel eğitimi ve yönetimi daha etkili hale getirme potansiyeline sahiptir. Yapay zekâ, ekosistemlerin dinamiklerini analiz etme ve çevresel değişiklikleri izleme kapasitesi ile bu alanda önemli bir araç olarak öne çıkmaktadır.*

”

kende, hastalık teşhisi, üretim süreçleri, satış, yabancı dil çevirisi, hizmet sunumu ve askeri uygulamalar gibi birçok farklı alanda kullanılmakta ve çeşitli endüstrileri dönüştürmektedir. Yapay zekânın gelecekteki potansiyeli hakkında, bilim insanları ve uzmanlar çeşitli öngörülerde bulunmaktadır (Bostrom, 2018).

Yapay zekâ teknolojisi, veri analitiğiyle yakından ilişkilidir. Veri analitiği, tahminlerde bulunmak için verilerin analiz edilmesine dayanır ve yapay zekâ, bu tahmine dayalı analizlerin bir ileri aşaması olarak görülebilir. Yapay zekâ, bilgisayar sistemlerinin verilere maruz bırakılmasıyla elde edilen tahminlere dayalı makine öğrenimini temel alır. Derin öğrenme adı verilen bu ileri düzey makine öğrenimi yöntemi, insan beyninin işleyişini taklit ederek yeni veri desenleri oluşturur. Bu şekilde, daha önce sınıflandırılmış verilerin öğrenme süreci tamamlanmış olur (ISCA, 2018: 1).

Yapay zekâ, geçmişini analiz etmek ve devasa veri kümelerine dayanarak geleceği tahmin etmek amacıyla büyük veri ve makine öğrenimi teknolojilerinin etkili kullanımı sonucu ortaya çıkmıştır (Zhang ve diğerleri, 2020: 2). Yapay zekâ, makinelerin deneyimden öğrenmesini, yeni bilgileri adapte etmesini ve insan benzeri görevleri yerine getirmesini sağlar (Lee & Ta judeen, 2020: 214). Özetle, yapay zekâ, insan zihninin işleyişinden ilham alarak tasarlanmış olup, büyük miktardaki verinin daha hızlı ve daha doğru bir şekilde analiz edilmesine ve yorumlanmasına imkân tanımaktadır.

## 5. YAPAY ZEKANIN EKOLOJİK OKURYAZARLIKTA ROLÜ

Ekolojik okuryazarlık, bireylerin ekosistemler ve çevresel meseleler konusundaki duyuşsal, bilişsel ve davranışsal hassasiyetlerini geliştirmelerini gerektirir. Bu hassasiyet, ekolojik sistemlerin işleyişini anlamak, çevresel sorunlara karşı bilinçli bir tutum sergilemek ve ekolojik sürdürülebilirlik ilkelerine uygun bilgi, beceri ve olumlu tutumlar kazandırır (Demir, 2021). Bireyler, mevcut yaşam biçimlerini değiştirerek ve çevresel farkındalıklarını artırarak ekolojik okuryazarlık yetisi kazanabilirler. Bu süreç, gelecek nesillere sürdürülebilir ve yaşanabilir bir dünya bırakma amacını gerçekleştirmede temel bir rol oynamaktadır (Kağar & Çakır Arıca, 2018).

Ekolojik okuryazarlıkta yapay zekânın rolü, çevresel eğitimi ve yönetimi daha etkili hale getirme potansiyeline sahiptir. Yapay zekâ, ekosistemlerin dinamiklerini analiz etme ve çevresel değişiklikleri izleme kapasitesi ile bu alanda önemli bir araç olarak öne çıkmaktadır. Özellikle büyük veri analizi ve makine öğrenimi teknikleri kullanılarak, çevresel verilerden anlamlı bilgiler çıkarılabilir ve ekosistemlerin durumu hakkında derinlemesine analizler yapılabilir. Bu bilgiler, bireylerin çevresel sorunlara karşı daha bilinçli bir tutum geliştirmelerine ve ekolojik okuryazarlıklarını artırmalarına yardımcı olabilir.

Yapay zekâ, makinelerin insan benzeri düşünme, öğrenme ve problem çözme yeteneklerini taklit etme hedefiyle geliştirilen bir teknoloji olup, çevresel eğitim ve yönetim stratejilerini yeniden şekillendirme potansiyeline sahiptir. YZ'nin sunduğu büyük veri analizi ve makine öğrenimi teknikleri, çevresel verilerin derinlemesine incelenmesini ve anlamlı bilgiler üretilmesini sağlar. Bu, ekosistemlerin sağlık durumunu değerlendirme ve çevresel sorunlara dair daha kapsamlı bir anlayış geliştirme yolunda önemli bir adımdır. Örneğin, yapay zekâ destekli sistemler, iklim değişikliği, biyoçeşitlilik kaybı ve kirlilik gibi karmaşık çevresel sorunları modelleyerek bu sorunların gelecekteki etkilerini tahmin edebilir. Bu tahminler, çevresel eğitim materyallerinin ve stratejilerinin geliştirilmesinde kullanılabilir; böylece bireyler, ekosistemlerin nasıl işlediğini ve çevresel sorunların nasıl çözülebileceğini daha derinlemesine anlayabilirler. Ayrıca, yapay zekâ tabanlı simülasyonlar ve etkileşimli araçlar, kullanıcıların ekolojik süreçleri sanal ortamda deneyimlemele-

rini ve çevresel etkileri görselleştirmelerini sağlar. Bu deneyim, öğrenme sürecini daha çekici ve etkili hale getirirken bireylerin çevresel bilgileri içselleştirmelerini de kolaylaştırmaktadır.

Yapay zekâ, çevresel verilerin toplanması ve analiz edilmesinde de önemli bir rol oynar. Çevresel sensörler ve akıllı cihazlar aracılığıyla sürekli olarak toplanan veriler, yapay zekâ algoritmaları tarafından işlenir ve analiz edilir. Bu süreç, çevresel koşulların anlık izlenmesini ve hızlı müdahaleleri mümkün kılar. Örneğin, 2020 yılında İngiltere’de çıkan orman yangınları sırasında, yapay zekâ teknolojisine sahip dronelar kullanılarak kritik bölgeler tespit edilmiş ve orman risk haritaları hazırlanmıştır. Bu dronelara yüklenen yüz tanıma yazılımları, ormanlara zarar veren kişilerin hızlıca belirlenip yetkililere bildirilmesini sağlamıştır. Yangın kaynaklarını tespit edip su püskürten robotlar, İngiltere’nin orman yangınlarıyla mücadele için geliştirdiği yapay zekâ teknolojileri arasında yer almaktadır. Benzer şekilde, ABD’de de yapay zekâ kullanılarak yangınların davranış modellemesi yapılmakta ve hangi bölgelere müdahale edilmesi gerektiği tespit edilerek, bu noktalara personel yönlendirilmektedir (Bek, 2022).

Yapay zekâ (YZ) ve tahmine dayalı analitikler ile bağlantılı sensörler, tarımda bitki verimliliğini artırmanın yanı sıra su, bitki besin maddeleri ve diğer girdilerin kullanım etkinliğini de geliştirme potansiyeline sahiptir. Uzaktan algılama teknolojilerindeki ilerlemeler, veri toplama, analizi, depolama, yönetim, aktarım ve paylaşım süreçlerini daha verimli hale getirmiştir. Bu teknolojiler, büyük miktarda verinin aktarımını ve analitik süreçlerin otomatikleştirilmesini mümkün kılmıştır. Bu bağlamda, yüksek verimli ve sürdürülebilir tarım uygulamaları için uzaktan algılama sistemlerinin tarıma entegrasyonu, gelişmiş algoritmalar, sensörler, YZ ve büyük verilerin kullanımı artık vazgeçilmez bir unsur haline gelmiştir (Martos vd., 2021). Örneğin, İngiltere’de su kirliliğinin gerçekleşmeden önce yapay zekâ sayesinde önceden tahmin edilmesi amaçlanıyor. Çalışma kapsamında tatil beldesi olan Combe Martin’deki nehir ve arazilere yerleştirilecek olan sensörler aracılığıyla elde edilen veriler kapsamında yapay zekâ beslenerek kirliliğin ne zaman ve nerede gerçekleştiğini tahmin eden mekanizmalar geliştirilecek (www.indyrturk.com, 2023).

Yapay zekâ, çevresel risklerin yönetiminde kritik bir rol oynayabilir. Özellikle doğal afetlerin tahmin edil-

mesi ve olası etkilerinin minimize edilmesi için yapay zekâ tabanlı erken uyarı sistemlerinin geliştirilmesi hayati önem taşımaktadır. Yang vd. (2022) çalışmalarında, deprem izleme ağlarının net sinyal almasını sağlayacak bir derin öğrenme algoritması geliştirdiler. Geliştirilen algoritma ile özellikle şehrin gürültüsünden dolayı algılanamayan deprem titreşimleri tespit edilebilecek. Yapılan çalışmada gürültüyü filtrelemek için derin öğrenmeye temelli bir gürültü giderme algoritması geliştirildi. Urban Denoiser adlı verilen bu algoritma ile kentsel gürültünün filtrelenerek depremin sinyal kalitesinin artması ve zayıf sinyallerin tespit edilebilmesi amaçlanmaktadır. Bu minvalde, 80 bin sismik gürültü ve 33 bin sinyal örneği ile eğitilen algoritmanın kentsel gürültüyü bastırarak deprem sinyallerine odaklanması amaçlanıyor.

Yapay zekâ kişileştirilmiş öğretim imkânı sunmaktadır. Yapay zekâ tabanlı öğrenme sistemleri, öğretmenlere öğrencilerinin öğrenme stilleri, yetenekleri ve ilerlemeleri hakkında yararlı bilgiler vererek, öğretim yöntemlerini öğrencilerin bireysel ihtiyaçlarına göre nasıl özelleştirecekleri konusunda önerilerde bulunabilmektedir (Kılıç, 2021). Bu şekilde, kişiselleştirilmiş öğrenme deneyimleri sunarak bireylerin ekolojik okuryazarlıklarını geliştirmelerine katkıda bulunabilmektedir. Zira, kişiselleştirilmiş eğitim platformları, bireylerin öğrenme stillerine ve ihtiyaçlarına göre özelleştirilmiş içerikler sundukları için daha etkili bir eğitim süreci sağlamaktadır. Bu durum, bireylerin çevresel bilgileri daha derinlemesine öğrenmelerini ve bu bilgileri günlük yaşamlarına entegre etmelerini olanak tanır.

Öğrencilerin ekolojik etkileşimleri yakından gözlemleyebilecekleri yerel ekosistemlere, botanik bahçelerine veya yaban hayatı rezervlerine geziler düzenlemek öğrencilerdeki merak düzeyini artırarak sınıf içi öğrenime gerçek dünya tecrübesi kazandırır (earthbuddies.net, 2023). Bu bağlamda, YZ, sanal simülasyonlar ve interaktif veri görselleştirme araçları ile ekolojik kavramları öğretmek için kullanılabilir. Öğrenciler, bu teknolojiler sayesinde soyut ekolojik kavramları somut ve anlaşılır hale getirerek öğrenme süreçlerini derinleştirebilirler. Bu tür eğitim araçları, öğrencilere teorik bilgileri uygulamalı olarak deneyimleme fırsatı sunar.

## 6. SONUÇ

Yapay zekâ uygulamalarının ekolojik okuryazarlığı destekleyici potansiyelinin gerçekleştirilmesi için bir

dizi stratejik adım atılabilir. İlk olarak, yapay zekânın sunduğu veri analizi ve modelleme kapasitelerinin, çevresel sorunların erken teşhisinde ve çözüm stratejilerinin geliştirilmesinde etkin bir şekilde kullanılması gerekmektedir. Örneğin, iklim değişikliği, habitat kaybı ve biyoçeşitlilik kaybı gibi büyük ölçekli çevresel tehditlerin daha iyi anlaşılabilmesi için YZ tabanlı analizler ve tahminler sağlanabilir. Bu tür veri destekli yaklaşımlar, karar vericilerin ve toplulukların daha bilinçli ve etkili çevre yönetimi stratejileri geliştirmelerine olanak tanıyacaktır.

İkinci olarak, kişiselleştirilmiş eğitim araçları ve bilinçlendirme programlarının geliştirilmesi, ekolojik okuryazarlığın yaygınlaştırılması açısından kritik öneme sahiptir. Yapay zekâ destekli eğitim araçları, kullanıcıların bireysel ihtiyaçlarına ve öğrenme stillerine uygun içerikler sunarak çevresel bilgiyi daha erişilebilir ve etkili bir şekilde öğretir. Sanal ve artırılmış gerçeklik gibi teknolojiler, çevre sorunlarının görselleştirilmesi ve deneyimlenmesi konusunda yenilikçi fırsatlar sunar, böylece bireylerin çevresel konularda daha derin bir anlayış geliştirmelerine katkıda bulunur.

Üçüncü olarak, yapay zekânın kaynak yönetimi ve sürdürülebilirlik uygulamalarındaki rolü de göz ardı edilmemelidir. Enerji ve atık yönetimi gibi alanlarda YZ tabanlı çözümler, kaynakların daha verimli kullanımı ve çevresel etkilerin azaltılması konusunda önemli iyileştirmeler sağlayabilir. Bu tür uygulamalar hem bireysel hem de kurumsal düzeyde sürdürülebilirlik hedeflerinin gerçekleştirilmesine önemli katkılarda bulunabilir.

Sonuç olarak, yapay zekâ ve ekolojik okuryazarlık arasındaki ilişki, çevresel bilinçlenme ve sürdürülebilirlik çabalarının güçlendirilmesi açısından büyük bir potansiyele sahiptir. Ancak, bu potansiyelin tam anlamıyla gerçekleştirilmesi için multidisipliner bir yaklaşım benimsenmeli ve etik, sosyal ve çevresel faktörler dikkatle değerlendirilmelidir. Yapay zekânın ekolojik okuryazarlığı destekleyici etkilerinden yararlanmak, yalnızca günümüzün çevresel sorunlarına çözüm arayışında değil, aynı zamanda gelecekteki nesillere daha yaşanabilir ve sürdürülebilir bir dünya bırakma hedefine ulaşmada kritik bir adım olacaktır.

#### Kaynakça

- Arslan, K. (2020). Eğitimde Yapay Zekâ ve Uygulamaları. *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi*, 11(1), 71-88.
- Bek, N. (2022). Yapay Zekanın Orman Yangınlarıyla Mücadelede Kullanımı. *Siyaset, Kamu Yönetimi ve Uluslararası İlişkiler Bağlamında Yapay Zekâ Tartışmaları*, 179 -205
- Berkowitz, A. R., Ford, M. E. & Brewer, C.A. (2005). A Framework for Integrating Ecological Literacy, Civics Literacy and Environmental Citizenship in Environmental Education. In E. A. Johnson & M. J. Mappin (Eds.), *Environmental Education or Advocacy: Perspectives of Ecology and Education in Environmental Education* (p. 227-265). New York, USA: Cambridge University Press.
- Boehnert, J. (2013). Ecological Literacy in Design Education: A Foundation for Sustainable Design. I. J. B. Reitan, P. Lloyd, E. Bohemia, L. M. Nielsen, I Digranes & E. Lutnæs (Red.), *Design Learning for Tomorrow. Design Education from Kindergarten to PhD. Proceedings from the 2nd International Conference for Design Education Researchers vol. 1.* (pp. 442- 457). Oslo: ABM-media.
- Bostrom, N. (2018). Süper Zekâ: Yapay Zekâ Uygulamaları, Tehlikeler ve Stratejiler, (Çev. Ferit Burak Aydar). İstanbul: Koç Üniversitesi Yayınları-184.
- Bowers, C. A. (2001). *Educating for eco-justice and community*. Georgia, USA: The university of Georgia Press.
- Capra, F. (1999). *Ecoliteracy: The challenge for education in the next century*. Liverpool Schumacher Lectures. California: Center for Ecoliteracy.
- Capra, F. (2007). Sustainable Living, Ecological Literacy, and the Breath of Life. *Canadian Journal of Environmental Education*, 12, 9-18.
- Charles, C. (1996). Ecological Literacy is not Enough. *International Research in Geographical and Environmental Education*, 5, 133-135.
- Collado, S., Corraliza, J. A., Staats, H. and Ruíz, M. (2015). Effect of frequency and mode of contact with nature on children's self-reported ecological behaviors. *Journal of Environmental Psychology*, 41, 65-73.
- Cutter-Mackenzie, A., Edwards, S., Moore, D. and Boyd, W. (2014). *Young children's play and environmental education in early childhood education*. London: Springer.
- Çörtük M.M., Çörtük, G. (2023). Türk Eğitim Politikaları Sorunları. *BENGE Dünya Yörük-Türkmen Araştırmaları Dergisi*. 2023 (1), 151-172.
- Davidson, M. F. (2010). *Ecological Literacy Evaluation of the University of Iceland Faculty, Students, and Staff: Implications for a University Sustainability Policy*. Unpublished master dissertation. University of Iceland, Iceland.
- Demir, F. B. (2021). Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme Yaklaşımının 6. Sınıf Öğrencilerinin Ekolojik Okuryazarlıkları Üzerindeki Etkisinin İncelenmesi. Doktora Tezi. Kastamonu Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Kastamonu
- Ecological Literacy in Education: Empowering Students to Understand, Appreciate, and Conserve Nature, Erişim Adresi: <https://earthbuddies.net/ecological-literacy-in-education/> (Erişim Tarihi:30.07.2024)
- Ergen, M. (2019). What is Artificial Intelligence? Technical Considerations and Future Perception. *The Anatolian Journal of Cardiology*, 22(2), 5-7.
- Fisman, L. (2001). *Child's play: An empirical study of the relationship between the physical form of schoolyards and children's behavior*. Unpublished Master Thesis. USA: Yale University.
- Golgiyaz, S., Talu, M.F., Onat, C., (2019). Görüntü İşleme ve Makine Öğrenmesi Yöntemleri ile Baca Gazı Sıcaklığının Tahmin Edilmesi. *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 16, 283-291.

- Goodwing, T. (2016). Educating for Ecological Literacy. *The American Biology Teacher*, 78(4), 287-291.
- Görmüş, S. (2019). Environmental literacy: An assessment and evaluation on the students of landscape architecture in Turkey. *Journal of Education and Future*, 15, 105-117.
- Grodzinska-Jurczak, M., Stepska, A. and Nieszporek, K. (2006). Perception of environmental problems among pre-school children in Poland. *International Research in Geographical & Environmental Education*, 15(1), 62-76.
- Ha, C., Huang, G., Zhang, J. and Dong, S. (2022). Assessing ecological literacy and its application based on linguistic ecology: A case study of Guiyang City, China. *Environmental Science and Pollution Research*, 29, 18741-18754.
- Inda, K. A. (2008). *Encouraging the Development of Ecological Literacy in K-12 Schools*. Unpublished master dissertation. State University, USA.
- Jordan, R., F. Singer, Vaughan, J. & A. Berkowitz (2009). What Should Every Citizen Know About Ecology?. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 7, 495-500.
- Ju, E. J. & Kim, J. G. (2011) Using Soil Seed Banks for Ecological Education in Primary School. *Journal of Biological Education*, 45(2), 93-101.
- Kağar, C. & Çakır Arıca, Ş. (2018). Gelecek Nesillere Yaşanabilir Bir Dünya Bırakmanın Anahtarı: Ekolojik Okuryazarlık. *Doğanın Sesi*, 1(2), 31-42.
- Kassas, M. (2002). Environmental education: Biodiversity. *Environmentalist*, 22, 345- 351.
- Kaya, İ., & Engin, O. (2005). Kalite İyileştirme Sürecinde Yapay Zekâ Tekniklerinin Kullanımı. Pamukkale Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi, 11(1), 103-114.
- Kaya, V. H. & Kazancı, E. (2009). Ekolojik Okuryazarlık. *TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi, Yıldız Takımı*, 11, 14-15.
- Kodal, T. 2023. Cumhuriyet Döneminde Türkiye'de Eğitim Politikaları (1923-1960). *Avrasya Uluslararası Araştırmalar Dergisi, Özel Sayı: Cumhuriyetin 100. Yılında Türkiye*, 175-202. <https://doi.org/10.33692/avrasyad.1341437>
- Köroğlu, Y. (2017). Yapay Zekânın Teorik ve Pratik Sınırları. 6. Evrim, Bilim ve Eğitim Sempozyumu.
- Lees, M. (2017). *Effect of contemplative pedagogy on the ecoliteracy of undergraduate public state university students*. Unpublished Doctoral Dissertations. USA: Walden University.
- Louv, R. (2005). Last child in the woods: Saving our children from nature-deficit disorder. *SCHOLE: A Journal of Leisure Studies and Recreation Education*, 21(1), 136-137.
- Martos, V., Ahmad, A., Cartujo, P., & Ordoñez, J. (2021). Ensuring agricultural sustainability through remote sensing in the era of agriculture 5.0. *Applied Sciences*, 11, 5911.
- McBeth, B. and Volk, T. (2010). The national environmental literacy project: A baseline study of middle grade students in the united states. *The Journal of Environmental Education*, 41(1), 55-67.
- McBride, B. B. (2011). *Essential Elements of Ecological Literacy and the Pathways to Achieve it: Perspectives of Ecologists*. Unpublished master dissertation. The University of Montana, Missoula.
- McBride, B. B., Brewer, C. A., Berkowitz, A.R. and Borrie, W.T. (2013). Environmental literacy, ecological literacy, ecoliteracy: What do we mean and how did we get here? *Ecosphere*, 4(5), 67.
- McCarthy, J. (2004). What is artificial intelligence?. Erişim adresi (30 Temmuz 2024): <http://jmc.stanford.edu/artificial-intelligence/what-is-ai/index.html>
- McGinn, A. E. (2014). *Quantifying and understanding ecological literacy: A study of first year students at liberal arts institutions*. Unpublished Honors Thesis. USA: Dickinson College.
- Mchardy M. (2023). İngiltere'de su kirliliği, yapay zekayla önceden tahmin edilecek. Erişim Adresi: <https://www.indyturk.com/node/640821/ya%C5%9Fam/i%CC%87ngilterede-su-kirlili%C4%9Fi-yapay-zekayla-%C3%B6nceden-tahmin-edilecek> (Erişim Tarihi: 30.07.2024)
- Merve, Ö. (2023). Okul Öncesi Eğitimde Ekolojik Okuryazarlık Becerisini Geliştirmeye Yönelik Uygulamaların İncelenmesi: Bir Durum Çalışması. Doktora Tezi. Anadolu Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir
- Mitchell, D. B. & Mueller, M. P. (2011). A Philosophical Analysis of David Orr's Theory of Ecological Literacy: Biophilia, Ecojustice and Moral Education in School Learning Communities. *Cultural Study of Science Education*, 6(1), 193-221.
- Moonstone, B. A. (2016). Nature experiences and ecoliteracy: The effect of placebased education experiences, adventure and outdoor education experiences and undirected nature experiences on ecoliteracy. Master's thesis. Available from School of Education Student Capstones and Dissertations. 4147. [http://digitalcommons.hamline.edu/hse\\_all/4147](http://digitalcommons.hamline.edu/hse_all/4147)
- Noviana, E., Kurnianam, O., Huda, M. N., Ramadhan, Z. H., Erlinda, S., Hidayati, R. and Rusmiati, T. (2018). How to foster students' ecoliteracy in primary school? International Conference on Elementary Education Universitas Pendidikan Indonesia, 120-126.
- Orr, D. W. (1992). *Ecological Literacy: Education and the Transition to a Postmodern World*. Albany: State University of New York Press.
- Özgün, B. B. (2018). Öğretmen Adaylarının Eko-Okuryazarlık Düzeylerinin İncelenmesi. Yayınlanmamış doktora tezi. İnönü Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Malatya.
- Peer, S., Goldman, D. and Yavetz, B. (2007). Environmental literacy in teacher training: Attitudes, knowledge and environmental behavior of beginning students. *Reports & Research*, 39, 45-49.
- Roth, C. E. (1968). Curriculum overview for developing environmentally literate citizens. Available from <https://eric.ed.gov/?id=ED032982>
- Simmons, D. (1995). Developing a framework for National Environmental Education Standards. In *Papers on the Development of Environmental Education Standards* (pp. 10-58). Troy, OH: NAAEE.
- Sobel, D. (1996). *Beyond Ecophobia: Reclaiming the heart of nature education*. Great Barrington, MA: The Orion Society.
- Wallace, H.D. (2019). Transdisciplinary learning in a kitchen garden: Connecting to nature and constructing a path to ecoliteracy? *International Research in Geographical and Environmental Education*, 28(4), 309-323.
- White, R. (2004). Young children's relationship with nature: Its importance to children's development and the earth's future. *Taproot*, 16(2).
- Wilson, R.A. (1997). The wonders of nature-honoring children's ways of knowing. *Early Childhood News*, 6(19).
- Yang, L., Liu, X., Zhu, W., Zhao, L., & Beroza, G. C. (2022). Toward improved urban earthquake monitoring through deep-learning-based noise suppression. *Science advances*, 8(15), eabl3564.

# Çocukluk Döneminde Ekolojik Okuryazarlık: Erken Yaşta Çevre Bilinci Kazandırmanın Önemi ve Yaklaşımlar

Uzman Begüm AKGÜL DEMİRTAŞ  
Milli Eğitim Bakanlığı





## GİRİŞ

Günümüz dünyasında iklim değişikliği, biyolojik çeşitliliğin kaybı ve doğal kaynakların tükenmesi gibi çevresel tehditler, yalnızca çevre politikalarının değil, eğitim sistemlerinin de yeniden yapılandırılmasını zorunlu kılmaktadır. Bu bağlamda, bireylerin çevresel sorunlara duyarlı, sürdürülebilir yaşam biçimlerini benimseyen ve doğayla bütünleşik bir yaşam anlayışına sahip bireyler olarak yetiştirilmeleri gerekmektedir (Rieckmann, 2017). Bu ihtiyaca yanıt olarak ortaya çıkan ekolojik okuryazarlık kavramı, bireylerin doğayı anlama, çevresel süreçleri kavrayabilme ve doğaya zarar vermeden yaşama becerilerini içeren çok boyutlu bir yeterlilik alanını ifade eder (Orr, 1992).

Ekolojik okuryazarlığın temelleri, bireyin yaşamının erken dönemlerinde atılmaktadır. Özellikle çocukluk dönemi, çevresel farkındalık ve doğaya karşı duygusal bağlılık geliştirme açısından kritik bir gelişimsel aralıktır. Araştırmalar, erken yaşlarda doğayla kurulan etkileşimlerin çocuklarda çevre dostu tutum ve davranışların gelişmesine önemli katkı sağladığını ortaya koymaktadır (Cheng & Monroe, 2012; Chawla, 2009). Bu bağlamda çocuklara yönelik çevre eğitimi, yalnızca doğa bilgisi kazandırmakla kalmayıp; aynı zamanda duyuşsal, sosyal ve etik boyutları içeren bütüncül bir öğrenme sürecine dönüşmektedir.

Çocuk gelişimi kuramları da bu süreci destekler niteliktedir. Piaget'in bilişsel gelişim kuramı, çocukların çevresel kavramları somut deneyimlerle daha iyi kavrayabildiklerini belirtirken; Vygotsky'nin sosyal etkileşim temelli yaklaşımı, çevresel bilgilerin akran ve yetişkin desteğiyle yapılandırılmasının öğrenme sürecini güçlendirdiğini savunur (Piaget, 1952; Vygotsky, 1978). Montessori pedagojisi ise, doğayla etkileşim içinde öğrenen çocukların sorumluluk, düzen ve özen gibi yaşam becerilerini erken yaşta kazandıklarını vurgular (Montessori, 1966).

Bu metinde, çocuk gelişimi perspektifinden ekolojik okuryazarlığın nasıl yapılandırılması gerektiğini tartışmayı amaçlamaktadır. Bu kapsamda, erken çocukluk ve ilkököl dönemi çevre eğitimi programları, doğa temelli eğitim yaklaşımları, oyun ve etkinliklerle doğayla bağ kurma süreçleri, aile ve toplumun rolü, değerlendirme yöntemleri ve dijital çağda sürdürülebilirlik eğitiminin geleceği gibi temalar çok boyutlu

biçimde ele alınacaktır. Amacımız, çocukluk döneminde kazanılan çevresel duyarlılığın, gelecekte sürdürülebilir bir toplumsal yaşamın inşasına nasıl katkı sağlayabileceğini bilimsel temellere dayalı olarak ortaya koymaktır.

## 1. Çocuk Gelişimi Perspektifinden Ekolojik Okuryazarlık

Çocuk gelişimi bağlamında ele alındığında, ekolojik okuryazarlık yalnızca doğa bilgisini değil; aynı zamanda çocukların çevresel farkındalık, sorumluluk bilinci ve etik duyarlılık geliştirmelerine olanak tanıyan bütüncül bir eğitim anlayışını temsil eder. Gelişimsel olarak çevre ile kurulan ilişkilerin temeli erken çocuklukta atılır ve bu dönemdeki deneyimler, bireyin doğaya karşı tutumlarını uzun vadede şekillendirmektedir. Ekolojik okuryazarlığın çocuklukta kazandırılması, yalnızca bilişsel gelişimi değil; aynı zamanda duyuşsal ve sosyal gelişim alanlarını da etkileyerek çocuğun doğayla empatik bir ilişki kurmasına olanak tanımaktadır.

Erken çocukluk döneminde çevresel farkındalık, somut deneyimlerle desteklendiğinde daha etkili bir şekilde gelişmektedir. Bu noktada Jean Piaget'in bilişsel gelişim kuramı özellikle önem taşımaktadır. Piaget'e göre, çocuklar dünyayı somut işlemler dönemine kadar (yaklaşık 7 yaşa kadar) deneyimleyerek öğrenmektedirler. Bu bağlamda, doğayla doğrudan etkileşim içinde olunan uygulamalı öğrenme süreçleri, çocukların çevresel kavramları anlamlandırma süreçlerini kolaylaştırmaktadır (Piaget, 1952). Lev Vygotsky'nin sosyal kültürel kuramı ise çocuğun çevresel bilgiyi daha yetkin bireylerin rehberliğinde yapılandırarak öğrendiğini vurgulamaktadır. Özellikle akran ve öğretmen rehberliğinde gerçekleştirilen doğa etkinlikleri, çocuğun hem dil gelişimini hem de çevresel bilincini güçlendirmektedir (Vygotsky, 1978).

Maria Montessori'nin pedagojisi, doğa ile iç içe bir öğrenme ortamının çocuğun özgüvenini, sorumluluk duygusunu ve düzen algısını geliştirdiğini savunmaktadır. Montessori materyalleri aracılığıyla çocukların bitkilerle, toprakla ve canlılarla etkileşim içinde olması, çevreye duyarlı bireyler yetiştirme sürecinde büyük katkı sağlar. Montessori'nin "hazır çevre" ilkesi, çocuğun çevresiyle olan etkileşimini öğrenmenin temel bir parçası haline getirerek, erken yaşta ekolojik duyarlılığın gelişimini teşvik etmektedir (Montessori, 1966).

”  
*Psikolojik olarak değerlendirildiğinde, doğa temelli etkinlikler çocuklarda kaygı düzeyini azaltırken dikkat süresini artırmakta; duygusal düzenleme becerilerini desteklemektedir. Ayrıca yapılan çalışmalar, doğayla temasın çocuklarda öz farkındalığı geliştirdiğini ve problem çözme becerilerine olumlu katkı sağladığını göstermektedir.*

”  
Psikolojik olarak değerlendirildiğinde, doğa temelli etkinlikler çocuklarda kaygı düzeyini azaltırken dikkat süresini artırmakta; duygusal düzenleme becerilerini desteklemektedir. Ayrıca yapılan çalışmalar, doğayla temasın çocuklarda öz farkındalığı geliştirdiğini ve problem çözme becerilerine olumlu katkı sağladığını göstermektedir (Louv, 2008). Bilişsel açıdan ise, açık hava etkinlikleri dikkat, hafıza ve yaratıcı düşünme becerileri üzerinde olumlu etkiler yaratmaktadır. Bu yönüyle ekolojik okuryazarlık, yalnızca çevresel bilinç kazandırmakla kalmayıp, çoklu gelişim alanlarını destekleyen bir öğrenme yaklaşımı sunar. Son yıllarda yapılan araştırmalar, doğa ile temasın yalnızca çevresel farkındalık kazandırmakla kalmayıp; çocukların bilişsel esneklik, dikkat, öz-düzenleme gibi üst düzey zihinsel işlevlerini de geliştirdiğini ortaya koymaktadır (Chawla, 2020). Bu bağlamda doğa temelli eğitim yaklaşımları, özellikle okul öncesi ve ilkökul çağındaki çocuklarda ekolojik okuryazarlığın gelişmesi açısından kritik bir rol oynamaktadır.

Sonuç olarak, çocuk gelişimi perspektifinden ekolojik okuryazarlığın ele alınması; eğitim politikalarının ve uygulamalarının erken yaşlardan itibaren doğa temelli öğrenmeyi içerecek şekilde yapılandırılmasını gerektirir. Bu sayede çocuklar yalnızca bilgi değil, aynı zamanda doğayla bütünleşik bir yaşam pratiği kazanırlar. Gelişimsel kuramların ışığında doğa eğitiminin yapısal olarak eğitim sistemine entegre edilmesi,

sürdürülebilir bir gelecek için temel bir strateji olarak değerlendirilmelidir.

## 2. Erken Çocukluk Eğitiminde Ekolojik Okuryazarlık

Okul öncesi ve ilkökul dönemi, çocukların çevre ile ilişki kurma biçimlerinin ve çevresel tutumlarının şekillendiği kritik bir dönem olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu bağlamda çevre eğitimi, yalnızca bilgi aktaran bir öğretim alanı değil; çocuklarda sürdürülebilir yaşam farkındalığını, sorumluluk bilincini ve etik duyarlılığı geliştirici bir pedagojik çerçeve olarak değerlendirilmelidir. Türkiye’de ve dünyada uygulanan çevre eğitimi programları, çocukların doğa ile kurdukları ilişkiyi bütünsel olarak desteklemeye yönelik yapılandırılmaktadır. Özellikle Milli Eğitim Bakanlığı’nın “Çocuklar için Sıfır Atık”, “Temiz Okul” ve “Doğa Dostu Okul” projeleri, erken yaşlarda çevre bilincinin oluşturulmasına katkı sunmaktadır (MEB, 2021).

Doğa temelli eğitim yaklaşımları, çevresel farkındalık eğitiminin içselleştirilmesini sağlayan etkili modeller arasında yer almaktadır. Montessori yaklaşımında, çocuklar doğayla etkileşimli olarak öğrenirler; sınıf dışı etkinlikler, bitki yetiştirme, doğada gözlem gibi uygulamalarla çevresel sorumluluk geliştirmektedirler (Montessori, 1966). Waldorf eğitimi, çocuğun doğayla kurduğu sezgisel ve duygusal bağa vurgu yaparak, sanat, hikâye anlatımı ve ritüellerle desteklenmiş bir çevre eğitimi sunmaktadır. Reggio Emilia yaklaşımında ise çocuk, çevreyle diyalog içinde olan aktif bir birey olarak ele alınır; doğa, çocuğun üçüncü öğretmeni olarak kabul edilmektedir (Edwards, Gandini & Forman, 2012).

Çocukların doğayla etkileşimini artıran fiziksel öğrenme ortamları, ekolojik okuryazarlığın gelişimi için kritik bir altyapı sunmaktadır. Orman okulları (forest schools), çocukların doğal alanlarda yapılandırılmış ya da yapılandırılmamış oyun ve öğrenme etkinlikleri gerçekleştirdiği, öğrenmenin doğrudan doğa aracılığıyla gerçekleştiği alternatif modellerdir. Avrupa’da ve son yıllarda Türkiye’de yaygınlaşan bu uygulamalar, çocuklarda problem çözme becerisi, özgüven ve işbirliği duygularını güçlendirmektedir (Knight, 2013). Ayrıca okul bahçelerinin yeşil alanlara dönüştürülmesi, ekim alanları ve açık hava sınıfları gibi düzenlemeler çocukların doğa ile sürekli temas hâlinde olmalarını

sağlamaktadır. Özellikle şehirleşmiş alanlarda doğaya erişimi sınırlı olan çocuklar için bu tür mekânsal düzenlemeler, doğa ile bağ kurma açısından kritik bir işlev taşımaktadır (Chawla & Derr, 2012).

Araştırmalar, doğayla düzenli etkileşimin çocukların dikkat, hafıza, yaratıcılık ve duygusal denge gibi gelişimsel alanlarında olumlu etkiler yarattığını göstermektedir (Gill, 2014). Eğitim ortamlarının yeniden doğayla bütünleşmiş yapılar hâline getirilmesi hem pedagojik anlamda zenginlik sağlamakta hem de çocukların doğaya olan duygusal bağlılıklarını pekiştirerek sürdürülebilir bir çevre bilincinin temellerini atmaktadır.

### **3. Ekolojik Okuryazarlığı Destekleyen Oyun ve Etkinlikler**

Oyun, erken çocukluk döneminde öğrenmenin en etkili aracı olup; çocuğun dünyayı anlama, kendini ifade etme ve çevresiyle etkileşime geçme biçimini belirlemektedir. Bu nedenle çocukların doğayla ilişkilerini güçlendirmek için oyun temelli öğrenme modelleri vazgeçilmez bir unsur olarak karşımıza çıkmaktadır. Doğa ile kurulan bağ, oyun içinde spontane olarak ge-

lişir ve çocuk doğayı bir öğrenme ortamı olmaktan öte bir “oyun partneri” olarak tecrübe etmektedir. Yapılan araştırmalar, doğa temelli oyunların çocuklarda çevresel farkındalık geliştirdiğini, doğa ile kurulan ilişkinin duygusal bir bağa dönüştüğünü ve bunun uzun vadede çevreye yönelik davranışları etkilediğini göstermektedir (Chawla, 2009).

Duyusal oyunlar ve keşif temelli etkinlikler, çocukların doğaya dokunarak, koklayarak, görerek ve hareket ederek öğrenmelerini sağlamaktadır. Bu tür oyunlar hem bilişsel hem de duyusal bütünlük geliştirerek, özellikle 0–8 yaş aralığındaki çocuklarda çevresel kavramların somutlaşmasına katkıda bulunmaktadır. Örneğin toprağa dokunmak, yağmurun sesini dinlemek, yaprakların döngüsünü gözlemlemek gibi deneyimler, çocuğun doğayı sadece gözlemlemekle kalmayıp, onunla bütünleşmesini sağlamaktadır (Wilson, 2012). Açık hava deneyimleri, özellikle doğa yürüyüşleri, bahçe oyunları ve doğal materyallerle yapılan etkinlikler aracılığıyla çocukların motor gelişimini desteklerken aynı zamanda mekânsal farkındalık, yaratıcılık ve özgüven kazanımlarını da teşvik etmektedir (Ernst, 2014).



Günümüzde ekolojik okuryazarlığı desteklemek adına oyun temelli öğrenmeye entegre edilen STEM (bilim, teknoloji, mühendislik, matematik) ve sanat uygulamaları önemli bir dönüşüm sağlamaktadır. Bu yaklaşım, çocuklara doğa olaylarını gözlemleme, fen deneyleri yapma, doğal malzemelerle mühendislik temelli yapılar kurma veya tohumdan bitki yetiştirme gibi disiplinler arası deneyimler sunmaktadır. Çocuklar için kurgulanan doğa temelli, geri dönüşüm odaklı vb. oyunlar ile çevre bilinci kazanımları desteklenebilmektedir (Ogelman Gülay ve Durkan, 2014; Yağlıkara, 2015).

Bu yaklaşımlar çocuğun doğayı anlamasını, ona değer vermesini ve sürdürülebilir davranışlar geliştirmesini kolaylaştırmaktadır. Ayrıca çocuk merkezli öğrenme ortamlarında, öğretmenlerin rehberliğinde gerçekleştirilen bu oyun temelli uygulamalar, doğa ile kurulan bağı derinleştirerek, çocuklarda aktif vatandaşlık ve çevre etiği kavramlarının temellerini oluşturur. Bu yönüyle oyun, doğa eğitimiyle bütünleşen güçlü bir öğrenme stratejisi hâline gelmektedir.

#### **4. Aile ve Toplumun Rolü: Çocuklarda Çevresel Farkındalık Nasıl Artırılır?**

Çocukların çevresel farkındalık geliştirme süreçlerinde aile, ilk ve en etkili sosyal çevre olarak kritik bir role sahiptir. Erken çocukluk döneminde kazanılan çevresel tutum ve değerler, büyük ölçüde ev içi gözlemler ve ebeveyn yönlendirmeleriyle şekillenmektedir. Bu bağlamda ailelerin ekolojik okuryazarlık düzeyleri, çocukların doğaya yönelik algı ve davranışlarını doğrudan etkilemektedir (Cheng ve Monroe, 2012). Evde uygulanan çevre dostu pratikler (geri dönüşüm, enerji ve su tasarrufu, atık ayrıştırma, doğaya saygılı tüketim alışkanlıkları vb.) çocukların gözlemleyerek öğrenme yoluyla bu davranışları içselleştirmesine imkân tanımaktadır. Araştırmalar, çocukların evdeki çevre dostu davranışlara maruz kalmalarının, onların ilerleyen yıllardaki yaşantılarında sürdürülebilir yaşam biçimlerine yönelme olasılığını artırdığını göstermektedir (Grønhøj & Thøgersen, 2017).



Ekolojik ebeveynlik, çocuklara doğa bilinci kazandırmayı temel alan, sürdürülebilir yaşam ilkelerini çocuk yetiştirme sürecine entegre eden bir yaklaşımı ifade eden bir kavram olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu yaklaşımda ebeveynler, çocuklarıyla birlikte doğada vakit geçirmeyi, doğa hakkında konuşmayı, çevresel sorunlar üzerine ortak çözümler üretmeyi ve doğayla empatik bir bağ kurmayı hedeflemektedirler. Doğada oyun, kamp, bahçe işleri gibi etkinlikler hem çocuğun bilişsel gelişimini hem de doğaya olan duyarlılığını desteklemektedir (Laaksoharju vd., 2012). Ayrıca ebeveynin doğa ile kurduğu ilişki biçimi, çocuğa model oluşturmaktadır. Örneğin, bir ebeveynin doğayı koruyan tutumları, çocuğun çevreyle kurduğu ilişkiye de yansımaktadır. Bu nedenle çevresel farkındalık ailede başlar ve topluma yayılarak sürdürülebilir bir yaşam kültürüne dönüşebilmektedir.

Toplumsal düzeyde gerçekleştirilen çevre bilinci projeleri, çocukların çevre sorunlarına ilişkin farkındalık geliştirmelerinde ve çözüm üretme süreçlerine katılmalarında önemli fırsatlar sunmaktadır. Okul, aile ve sivil toplum iş birliğiyle yürütülen çocuk katılımlı projeler, çocukların çevresel konularda aktif yurttaşlık deneyimi kazanmalarını sağlamaktadır. Örneğin, Türkiye’de son yıllarda yaygınlaşan “Minik Eller Büyük İşler”, “Çevreci Çocuk Kulüpleri” ve “Çocuk Meclislerinde İklim Temalı Çalışmalar” gibi uygulamalar, çocukların doğrudan karar alma ve uygulama süreçlerine katılımını teşvik etmektedir (UNICEF Türkiye, 2021). Bu tür projeler, çocukların sadece bilgi tüketicisi değil, aynı zamanda çevresel sorumluluk taşıyan bireyler olarak toplumda rol almalarına imkân tanımaktadır. Katılım odaklı çevre eğitimi, çocukların kendilerini değerli ve etkili hissetmelerini sağlarken, çevreye karşı aidiyet duygularını da pekiştirmektedir.

Sonuç olarak, ekolojik okuryazarlık yalnızca okul ortamında değil, evde ve toplum içinde geliştirilen çok yönlü bir süreçtir. Aile desteği, ekolojik ebeveynlik yaklaşımları ve çocuk merkezli çevre projeleri, çocukların doğaya olan bağlarını güçlendirmede temel unsurlar olarak görülmektedir. Bu unsurların birlikte ele alındığı kapsayıcı bir çevre eğitimi anlayışı, sürdürülebilir bir gelecek inşa etmenin etkili yollarından biri olarak görülebilmektedir.

## **5. Çocuklarda Ekolojik Okuryazarlığın Değerlendirilmesi ve Gelecek Perspektifi**

Çevre eğitiminin çocuk gelişimi üzerindeki etkisini değerlendirebilmek için bilimsel ve geçerli ölçme araçlarına ihtiyaç duyulmaktadır. Çocuklarda çevre bilincini ve doğaya yönelik tutumları ölçen ölçekler, bu alandaki politikaların ve uygulamaların etkililiğini değerlendirme açısından temel araçlardır. Özellikle okul öncesi ve ilkokul çağındaki çocuklar için geliştirilen çevre bilinci ölçekleri, yaşa ve gelişim düzeyine uygun, somut ve davranış temelli ölçütlere dayanmaktadır (Kaiser vd., 2007). Bu ölçekler genellikle çocukların geri dönüşüm, enerji tasarrufu, doğaya zarar vermeme gibi çevresel davranışları ne ölçüde benimsediğini ve uyguladığını tespit etmeye yöneliktir. Ayrıca çocukların çevreye karşı duygusal bağlılıkları, doğa sevgileri ve empati düzeyleri de bu değerlendirme araçlarıyla ölçülebilmektedir (Evans vd, 2007). Bu tür ölçümler, çevre eğitimi programlarının çocuklar üzerindeki etkilerini sistematik olarak izlemeyi ve gerektiğinde müdahale etmeyi mümkün kılmaktadır.

Çocuklarda doğa sevgisini artırmaya yönelik eğitim politikaları, yalnızca bilgi aktarımına değil, doğrudan deneyimlemeye, katılıma ve duygusal bağ kurmaya dayalı yapılandırılmış modelleri içermelidir. Türkiye’de uygulanan “Doğa Temelli Okul Öncesi Eğitim Programı”, Finlandiya’nın “Forest Kindergarten” modeli ve Almanya’daki “Waldkindergarten” uygulamaları bu bağlamda örnek gösterilebilir. Bu tür programlarda doğa yalnızca bir içerik değil; aynı zamanda bir öğrenme ortamı ve pedagojik araç olarak değerlendirilmektedir (Bilton, 2010). Eğitim politikalarının doğayla temas hâlindeki öğrenmeyi desteklemesi, çocuklarda doğaya yönelik içsel motivasyonu artırmakta ve doğa sevgisinin davranışsal çevre bilincine dönüşmesini kolaylaştırmaktadır (Cheng & Monroe, 2012). Ayrıca çevreyle ilgili karar alma süreçlerine çocukların da katılması, onların doğayla daha güçlü bağlar kurmasını sağlamaktadır.

Dijital çağın hızla ilerlediği günümüzde, sürdürülebilirlik eğitiminin çocuklara nasıl aktarılacağı sorusu, çevre eğitimi alanında önemli bir gündem hâline gelmiştir. Dijital araçların çocukların gelişimsel

İhtiyaçlarına uygun, etkileşimli ve katılımcı biçimlerde entegre edilmesi bu alanda bir dönüm noktası oluşturmaktadır. Eğitimde artırılmış gerçeklik (AR), oyun tabanlı öğrenme (game-based learning), interaktif animasyonlar ve çevrimiçi doğa gözlem platformları gibi yenilikçi dijital çözümler, çocukların çevresel konuları deneyimleyerek öğrenmelerini mümkün kılmaktadır (Buchanan vd., 2018). Ancak dijital sürdürülebilirlik eğitimi, doğadan kopuk bir öğrenmeyi değil; teknolojiyi doğa eğitiminin tamamlayıcısı olarak konumlandırmalıdır. Hibrit modeller (örneğin, çevrimdışı doğa etkinlikleri + çevrimiçi yansıtıcı içerikler), özellikle şehir içinde yaşam süren çocuklar için sürdürülebilirlik eğitiminin geleceğinde belirleyici bir rol oynayabilir.

Çocuklarda çevre bilincinin gelişimini destekleyen eğitim politikaları, bilimsel değerlendirme yöntemleri ve teknolojik araçların uyumlu biçimde kullanılması, sürdürülebilir bir geleceğin temelini oluşturmaktadır. Bu nedenle çevre eğitimi, sadece pedagojik bir konu değil; aynı zamanda sosyal politika, dijital dönüşüm ve çocuk hakları çerçevesinde ele alınması gereken çok katmanlı bir yapıdır.

## SONUÇ

Bu çalışma, erken çocukluk döneminden itibaren çocuklara ekolojik okuryazarlık kazandırmanın gelişimsel, pedagojik ve toplumsal boyutlarını bütüncül bir bakış açısıyla ele almıştır. Çocuk gelişimi kuramları ışığında değerlendirildiğinde, doğayla etkileşimli öğrenme süreçlerinin çocukların bilişsel, sosyal ve duyuşsal gelişiminde çok yönlü katkılar sağladığı görülmektedir. Piaget, Vygotsky ve Montessori gibi kuramcılarının yaklaşımları, çocukların çevresel kavramları anlamlandırmalarında aktif öğrenme ve sosyal etkileşimin belirleyici olduğunu ortaya koymaktadır. Bu bağlamda doğa temelli eğitim modelleri yalnızca birer öğretim yöntemi değil; çocukların çevreyle kurduğu etik, estetik ve sorumluluk temelli bağların güçlendirilmesini sağlayan yapısal pedagojik araçlardır.

Erken yaşlarda verilen çevre eğitimi, çocukların doğa sevgisini artırmakta, ekolojik duyarlılıklarını pekiştirmekte ve sürdürülebilir yaşam alışkanlıklarını biçimlendirmektedir. Özellikle oyun temelli öğrenme, duyuşsal etkinlikler ve açık hava deneyimleri gibi uygulamalar, çocukların doğayı hem bilişsel hem de duyuşsal

düzeyde deneyimlemelerine olanak tanımaktadır. Bu deneyimler, çocuklarda doğaya karşı aidiyet duygusu geliştirerek, ileriki yaşantılarında çevresel sorunlara karşı daha duyarlı bireyler olmalarını desteklemektedir.

Aile ve toplumun çocukların çevresel farkındalık geliştirme sürecindeki rolü de çalışmanın önemli bir bulgusu olarak öne çıkmaktadır. Ekolojik ebeveynlik yaklaşımları, ev içi çevre dostu alışkanlıklar ve çocuk katılımlı çevre projeleri aracılığıyla çocukların doğaya olan bağları güçlenmekte, çevreyle ilgili karar alma süreçlerine aktif katılımları teşvik edilmektedir. Ayrıca çevre bilinci ölçekleriyle yapılan değerlendirmeler, çocukların çevreyle ilişkilerini daha somut biçimde analiz etme ve eğitim politikalarını veri temelli biçimde yönlendirme imkânı sunmaktadır.

Dijital çağın getirdiği olanaklar da sürdürülebilirlik eğitiminin geleceği açısından önemli fırsatlar barındırmaktadır. Artırılmış gerçeklik, dijital oyunlar ve çevrimiçi gözlem araçları gibi teknolojik uygulamaların, doğa temelli öğrenmeyle harmanlanarak hibrit modellerle sunulması, özellikle kentli çocuklar için erişilebilir, etkileşimli ve kalıcı öğrenme deneyimleri yaratmaktadır.

Sonuç olarak, çocukluk döneminden itibaren yapılandırılmış, çok boyutlu ve kapsayıcı bir ekolojik okuryazarlık eğitimi; sadece bireysel gelişimi değil, aynı zamanda sürdürülebilir bir toplum inşa etmenin de temelini oluşturmaktadır. Eğitim politikalarının, aile katılımının ve dijital araçların entegrasyonu ile desteklenen bu yaklaşım, geleceğin doğa ile uyumlu bireylerini yetiştirmek adına stratejik bir öneme sahiptir.

#### Kaynakça

- Bilton, H. (2010). *Outdoor Learning in the Early Years: Management and Innovation* (3rd ed.). Routledge.
- Buchanan, J., Pressick-Kilborn, K., & Maher, D. (2018). Promoting environmental education for primary school-aged students using digital technologies. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 15(2), em1661.
- Chawla, L. (2009). Growing up green: Becoming an agent of care for the natural world. *The Journal of Developmental Processes*, 4(1), 6-23.
- Chawla, L. (2020). Childhood nature connection and constructive hope: A review of research on connecting with nature and coping with environmental loss. *People and Nature*, 2(3), 619-642. <https://doi.org/10.1002/pan3.10128>
- Chawla, L., & Derr, V. (2012). The development of conservation behaviors in childhood and youth. In Clayton, S. (Ed.), *The Oxford Handbook of Environmental and Conservation Psychology* (pp. 527-555). Oxford University Press.
- Cheng, J. C. H., & Monroe, M. C. (2012). Connection to nature: Children's affective attitude toward nature. *Environment and Behavior*, 44(1), 31-49. <https://doi.org/10.1177/0013916510385082>
- Cheng, JCH ve Monroe, MC (2012). Doğayla bağlantı: Çocukların doğaya karşı duygusal tutumu. *Çevre ve davranış*, 44 (1), 31-49.
- Edwards, C., Gandini, L., & Forman, G. (2012). *The Hundred Languages of Children: The Reggio Emilia Experience in Transformation* (3rd ed.). Praeger.
- Ernst, J. (2014). Early childhood educators' use of natural outdoor settings as learning environments: an exploratory study of beliefs, practices, and barriers. *Environmental Education Research*, 20(6), 735-752.
- Evans, G. W., Brauchle, G., Haq, A., Stecker, R., Wong, K., & Shapiro, E. (2007). Young children's environmental attitudes and behaviors. *Environment and Behavior*, 39(5), 635-658. <https://doi.org/10.1177/0013916506294252>
- Gill, T. (2014). *The Benefits of Children's Engagement with Nature: A Systematic Literature Review*. Children & Nature Network.
- Grønhoj, A., & Thøgersen, J. (2017). Why young people do things for the environment: The role of parenting for adolescents' motivation to engage in pro-environmental behaviour. *Journal of Environmental Psychology*, 54, 11-19. <https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2017.09.005>
- Kaiser, FG, Oerke, B. ve Bogner, FX (2007). Davranışa dayalı çevresel tutum: Ergenler için bir aracın geliştirilmesi. *Çevre psikolojisi dergisi*, 27 (3), 242-251.
- Knight, S. (2013). *Forest School and Outdoor Learning in the Early Years* (2nd ed.). SAGE.
- Laaksoharju, T., Rappe, E., & Kaivola, T. (2012). Garden affordances for social learning, play, and for building nature-child relationship. *Urban Forestry & Urban Greening*, 11(2), 195-203.
- Louv, R. (2008). *Last Child in the Woods: Saving Our Children from Nature-Deficit Disorder*. Algonquin Books.
- Montessori, M. (1966). *The Secret of Childhood*. Ballantine Books.
- Ogelman Gülay, H., & Durkan, N. (2014). Toprakla buluşan çocuklar küçük çocuklar için toprak eğitimi projesinin etkinliği.
- Orr, D. W. (1992). *Ecological literacy: Education and the transition to a postmodern world*. Suny Press.
- Piaget, J. (1952). *The Origins of Intelligence in Children*. International Universities Press.
- Rieckmann, M. (2017). *Education for sustainable development goals: Learning objectives*. UNESCO publishing.
- T.C. Milli Eğitim Bakanlığı (MEB). (2021). *Sıfır Atık Eğitim Uygulamaları Raporu*. <https://meb.gov.tr>
- UNICEF Türkiye. (2021). *Çocuk Dostu Kentlerde Katılım El Kitabı: İklim Krizi ve Çocuk Katılımı*. Erişim Adresi: <https://www.unicef.org/turkiye/> Erişim Tarihi: 02.04.2025
- Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in Society: The Development of Higher Psychological Processes*. Harvard University Press.
- Wilson, R. (2007). *Nature and young children: Encouraging creative play and learning in natural environments*. Routledge.
- Yağlıkara, S. (2015). *Okulöncesi dönem çocuklarına çevre bilinci kazandırmada fen ve doğa etkinliklerinin etkileri konusunda öğretmen görüşleri*. Yüksek Lisans Tezi. Anadolu Üniversitesi.

# Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi Rektörü Prof. Dr. Hasan Uslu ile Ekolojik Okuryazarlık Röportajı

Arş. Gör. Emre DEMİRTAŞ  
19 Mayıs Üniversitesi Öğretim Elemanı

Sn. Rektörüm merhaba dergimizin bu sayısında Ekolojik okur yazarlık konusunu seçtik. Sizinle bu konuda bir röportaj yapmak istiyorum. Röportaja başlamadan önce kendinizden bahsedebilir misiniz? Kimdir Prof. Dr. Hasan Uslu?

Merhabalar. Öncelikle ilginize çok teşekkür ederim. Ben her şeyden önce bu necip milletin bir ferdi ve Niğde'nin bir evladım. Bununla da hayatım boyunca gurur duydum. Bunu belirtmek isterim. 1980 yılında Niğde'de doğdum ve eğitim sürecimi İstanbul'da tamamladım. İstanbul Üniversitesinde Kimya Mühendisliği alanında lisans, yüksek lisans ve doktora derecelerimi elde ettim. İstanbul'daki bazı vakıf üniversitelerinde üst düzey yöneticilik yaptım. Ayrıca 2019 yılında mesleki kariyerimi Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesinde sürdürmeye başladım. Yine Üniversitemizde de dekanlık, müdürlük gibi idari görevler yaptıktan sonra 2021 yılı Ekim ayında Muhterem Cumhurbaşkanımızın tensipleriyle Rektör oldum. Halen görevimi sürdürmekteyim.

Sn. Hocam çalışma alanlarınız nelerdir hangi alanlarda çalışıyorsunuz?

Akademik çalışmalarım, kimya ve gıda mühendisliği alanlarında termodinamik, kütle transferi ve ayır-

ma işlemleri üzerine odaklanmaktadır. Özellikle ekstraksiyon, adsorpsiyon ve sıvı-sıvı denge sistemleri gibi ayırma teknikleri üzerine gerçekleştirdiğim araştırmalarla, mühendislik süreçlerinin daha etkin ve sürdürülebilir hale getirilmesine katkı sağlamayı amaçlıyorum. Üniversitemizde bilimsel araştırmaları teşvik ederek, endüstriyel uygulamalara yönelik yenilikçi ve verimli çözümler geliştirilmesini özellikle desteklemekteyim. Bilim ve teknolojiye dayalı katma değer yaratma misyonuyla üniversite-sanayi iş birliklerini güçlendirmek, en önemli hedeflerim arasındadır.

Ekolojik okuryazarlık kavramı üniversitelerde nasıl ele alınmalı? Üniversitelerde sürdürülebilir çevre bilincinin artırılması için hangi eğitim modelleri veya yaklaşımlar benimsenmelidir?

En yalın ifadeyle insanların doğayı koruma ve çevre sorunlarına karşı duyarlı olma hususunu dikkate almalarına işaret eden ekolojik okuryazarlık, aslında tüm üniversitelerin temel misyonlarından biri olmalıdır. Çünkü üniversitelere, topluma rehberlik konusunda önemli görevler düşmektedir. Mesela Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi olarak bizim





misyonumuzda; araştıran, sorgulayan, katılımcı, evrensel düşünebilen, etik ve kültürel değerlere sahip bireyler yetiştirmenin ve bilimin, sanatın ve teknolojinin gelişmesini sağlamanın yanında çevreye saygı bilinci ülke ve bölgenin kalkınmasına katkıda bulunmaya da vurgu yapılmaktadır. Bu bakımdan içinde bulunduğu çevreye ve topluma dair bir sorumluluk duygusu taşıyan her yükseköğretim kurumu, ekolojik okuryazarlık kavramına misyonları ile stratejileri arasında yer vermelidir.

Öte yandan bu kavramı ele alırken, yalnızca teorik derslerle sınırlı da kalınmamalıdır. Disiplinler arası bir yaklaşımla, mühendislikten sosyal bilimlere kadar tüm bölümlerin müfredatına çevre odaklı modüller eklenmeli. Örneğin tıpkı bizde olduğu gibi iktisat alanında “çevre ekonomisi” veya “doğal kaynaklar ekonomisi”; mimarlıkta ise “iklim değişikliği ve etkileri” dersleri yer almalıdır. Ayrıca kampüs içerisinde atık yönetimi veya verimli ener-

ji sistemlerinin kurulumu gibi uygulamalı projeler ile öğrencilerin ve personelin bizzat sürece dahil olması sağlanmalıdır. Yine Üniversitemizin 3. Sınıf Atık Getirme Merkezi’nde öğrencilerimiz atıkların nasıl dönüştüğünü yerinde görüyor ve Yeşil Enerji Evi’nde ise sürdürülebilir doğaya ilişkin farkındalık kazanıyorlar.

**📌 Sizin rektörlüğünüz döneminde üniversitenizde ekolojik okuryazarlık ile ilgili hangi çalışmalar yapıldı veya yapılması planlanıyor? Bu çalışmaların öğrencilere ve akademik kadroya etkileri nasıl ölçümleniyor?**

Günümüze kadar süren Rektörlüğüm döneminde, özellikle sıfır atık uygulamalarını esas alan ve öğrencilerimiz ile personelimizde sürdürülebilir çevre ve iklim dostu kampüs konusunda farkındalık oluşturmayı amaçlayan birçok çalışmayı hayata

”

*Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi olarak bizim misyonumuzda; araştıran, sorgulayan, katılımcı, evrensel düşünebilen, etik ve kültürel değerlere sahip bireyler yetiştirmenin ve bilimin, sanatın ve teknolojinin gelişmesini sağlamanın yanında çevreye saygı bilinci ülke ve bölgenin kalkınmasına katkıda bulunmaya da vurgu yapılmaktadır.*

”

geçirdik. Bu kapsamda Üniversitemiz Sürdürülebilirlik Komisyonu önemli çalışmalara imza atarak kampüsümüzdeki karbon ayak izini minimize etmeyi hedefledik. Ayrıca öğrencilerimiz arasından Üniversitemizin “İklim Elçileri”ni belirledik; bu öğrenciler, sürdürülebilirlik çalışmalarımızı yerel ve ulusal düzeyde tanıtıyorlar. Diğer taraftan enerji verimliliği konusunda çok önemli projeler hayata geçirdik ve bunların etki ölçümü için enerji tüketim verilerini aylık olarak takip ediyoruz. Hatta bu projelerimiz sayesinde Üniversitemiz geçtiğimiz yıl T.C. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı ile Yükseköğretim Kurulu (YÖK) iş birliğinde düzenlenen Üniversiteler Arası Enerji Verimliliği Yarışması’nda (ÜNVER-2) birinci oldu. Yine Üniversitemiz, gerçekleştirdiği örnek sıfır atık uygulamalarıyla, Sayın Emine Erdoğan Hanımefendinin himayelerinde ve T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı tarafından “İklim ve Gençlik” temasıyla düzenlenen 3. Sıfır Atık Zirvesi ve Ödül Töreninde, Üniversite kategorisinde Sıfır Atık En İyi Uygulama Ödülü’nün sahibi oldu. Bununla birlikte Tarımsal Uygulama ve Araştırma Merkezimiz bünyesinde kurduğumuz Çiftçi Eğitimi Koordinatörlüğü bölgemizdeki üreticilerimize ekolojik tarım faaliyetleri hakkında çok

önemli eğitimler düzenliyor. Bunun bir benzeri de Üniversitemizde yürütülen ve Avrupa Birliği ve T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı destekli “Kırsal Kesimdeki Kadınlar İçin Ekonomik Fırsatlar Yaratma Projesi” kapsamında da görmek mümkündür. Bu projemiz içinde de bölgemizdeki kadınlar ve çocuklar için ekolojik bilince ilişkin önemli eğitimler düzenleniyor.

Tüm bu çalışmalarımızın etki ölçümleri ise bizzat akademik personelimizin saha ziyaretleri ve gözlemleriyle ve kalite çalışmaları kapsamında yaptığımız anketlerle gerçekleştiriliyor.

➤ **Günümüzde ekolojik okuryazarlığın eğitime entegre edilmesi neden önemli? Bu konuda yükseköğretimde yaşanan en büyük zorluklar nelerdir?**

İklim değişikliği krizi artık kapımızda değil, bunu resmen yaşıyoruz. Bu nedenle ekolojik okuryazarlık, yükseköğretimde olmazsa olmaz olarak görülmelidir. Ancak burada karşılaştığımız en büyük zorluk, henüz bu konunun öneminin tam olarak anlaşılammış olmasıdır. Biz bu çerçevede gerek üniversitemiz içinde öğrenci ve personelimize yönelik gerekse üniversite-sanayi iş birliği çerçevesinde yeşil sanayi projeleri bağlamında sektöre ilişkin faaliyetler düzenliyoruz.

➤ **Üniversiteler, öğrencilerin ve akademisyenlerin ekolojik okuryazarlığını artırmak için nasıl bir rol üstlenmeli? Eğitim programlarında çevre ve sürdürülebilirlik konularına daha fazla yer verilmesi için hangi stratejiler uygulanabilir?**

Üniversiteler toplumlara yol gösteren ve bu yönüyle rehber rolü üstlenen kurumlardır. Biz de bu anlayışla hareket ederek kampüsümüzü adeta yaşayan ekosisteme dönüştürmeye dönük uygulamalar hayata geçirdik. Örneğin tüm yerleşkelerimizde ve kapalı alanlarımızda atık kutularıyla topladığımız ve ayrıştırdığımız atıkları kompost haline getiriyor ve bunları

döngüsel ekonomiye kazandırıyoruz. Yine yemekhane ve diğer gıda atıklarını kompost hale getirerek gübre olarak kullanıyoruz. Yağmur suyu hasadı yaparak ve mutfak sularını arıtarak depoladığımız suyu bahçe sulamalarında kullanıyoruz. Ayrıca TÜBİTAK ve Çevre Şehircilik Bakanlığı ile ortak projeler yürüterek teorik bilgiyi sahaya taşıyoruz.

### Ekolojik okuryazarlık ile ilgili başarılı bulduğunuz ulusal veya uluslararası üniversite modelleri var mı? Türkiye'deki üniversiteler bu modellerden nasıl ilham alabilir?

Tabii ki bu konuda ülkemizde ilk akla gelen üniversitelerin başında yer aldığımızı rahatlıkla söyleyebilirim. Ancak dünya genelinde Stanford Üniversitesinin "Sustainability Commons" projesi ve Almanya'daki Freiburg Üniversitesinin yeşil enerji altyapısı küresel ölçekte öne çıkan modeller. Ancak şunu unutmamalıyız, her üniversitenin coğrafi, kültürel ve ekonomik dinamikleri birbirlerinden farklıdır. Biz de Niğde'nin ve bölgenin tarım potansiyelini dikkate alarak projeler hazırlıyor ve hayata geçiriyoruz. Biraz önce bahsettiğim AB ve Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı destekli "Kırsal Kesimdeki Kadınlar İçin Ekonomik Fırsatlar Yaratma ve İklim Değişikliği Uyum Stratejisi Projesi" kapsamında, bölgemizdeki kadınlara gıda atıklarının kompost yapılarak organik gübre olarak kullanılması eğitimi veriliyor mesela. Yine ilk ve ortaokul düzeyindeki öğrencilere sıfır atık bilinci kazandıracak faaliyetler düzenleniyor. Bu noktada Üniversitemizin "Bölgesel kalkınma odaklı, öncelikli alanlarda ihtisaslaşmış, topluma hizmette öncü ve yenilikçi bir yükseköğretim kurumu olma" vizyonu önem taşıyor.

### Gelecekte ekolojik okuryazarlık eğitiminin üniversitelerde nasıl bir değişim geçireceğini öngörüyorsunuz? Özellikle dijitalleşme ve teknolojik gelişmelerin bu alana etkileri hakkında ne düşünüyorsunuz?

Dijitalleşme, ekolojik okuryazarlığı daha erişilebilir ve interaktif hale getirecek. Örneğin sanal gerçeklik (VR) ve yapay zeka teknolojileri ile öğrenciler, dün-

yanın farklı coğrafyasında yer alan ormanlardaki bir ekosistemi veya eriyen buzulları deneyimleyebilecekler. Üniversitemizde de bu gelişmelerden hareketle bazı çalışmalar yapılıyor. Mesela Türkiye'de bir ilk olan disiplinler arası Dijital Tarım Tezli Yüksek Lisans Programı'nı bunun arasında sayabiliriz. Bunun yanında teknoloji, küresel iş birliklerini de artıracak, diğer ülkelerdeki yeşil kampüslerle ortak çalışmalar hayata geçirebileceğiz.

### Öğrenciler bireysel olarak ekolojik okuryazarlık konusunda nasıl daha bilinçli ve aktif olabilir? Üniversiteler bu konuda öğrencileri nasıl destekleyebilir?

Öğrencilerimizin bu konuda duyarlık ve farkındalık düzeyleri en üst düzeyde olmalıdır ve çevre sorunları konusunda ciddiyetle hareket etmelidirler. Bireysel olarak geri dönüşüm, karbon ayak izini azaltmak için daha az motorlu taşıt kullanımı veya enerji tasarrufu gibi küçük adımlarla başlayıp bu alışkanlıkları çevresine yaymalıyız. Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi olarak, öğrencilerimizin bu husustaki tüm çabalarını destekliyoruz ve desteklemeye devam edeceğiz.

Sn. Rektörüm verdiğiniz bilgiler dolayısıyla çok teşekkür ederim.

# Mehmet Akif İnan'ın Dergi Yöneticiliği ve Yazarlığı

Hıdır YILDIRIM



## Giriş

1940 yılında Urfa'da dünyaya gelen Mehmet Akif İnan, Urfa-Ankara ekseninde sürdürdüğü 60 yıllık ömründe düşünce dünyası doğrultusunda medeniyet mücadelesine katkı sunmak üzere çeşitli dergilerin kuruculuğunu yapmış, bu çerçevede yayın yapan dergilerde yazılar yazmış, geniş müktesebatını dergiler vasıtasıyla okuyucularıyla paylaşmıştır.

Mehmet Akif İnan'ın lise yıllarında arkadaşlarıyla birlikte Urfa'da *Derya* adlı bir dergi çıkardığı, Ankara'da bulunduğu süre içerisinde de 1961-1964 yılları arasında *Hilal* dergisinin yazı işleri müdürlüğünü üstlendiği, 1969 yılında *Edebiyat*, 1976 yılında da *Mavera* dergilerinin kurucuları arasında yer aldığı, yine Ankara'da yayın yapan *Gençlik* dergisinin yayın kurulunda bulunduğu görülmektedir.

Mehmet Akif İnan'ın yazı ve söyleşilerini yayımladığı dergiler ise, *Derya*, *Hilal*, *Türk Ruhu*, *Türk Yurdu*, *Orkun*, *Oku*, *Akıncılar*, *Gençlik*, *Defne*, *Filiz*, *Yaprak*, *Toprak*, *Edebiyat*, *Mavera*, *İslam* gibi dergiler olmuştur.

Mehmet Akif İnan'ın Eğitim-Bir-Sen'in kurulduğu 1992 yılından sonra dergi ve gazete yazarlığında bir yavaşlama olduğu görülmektedir. İnan, ömrünün son 8 yılında daha çok Eğitim-Bir-Sen ve Memur-Sen'in örgütlenme çalışmalarını yürüttüğü için bu dönemde herhangi bir şiir yayımlanmamış, yazılarıyla dergilerde gözükmemiş, önceden yayımlanmış yazılarını kitaplaştırma düşüncesi içerisinde çeşitli tasnif çalışmaları gerçekleştirmişse de bunları kitaplaştırmaya fırsat bulamamıştır.

### Mehmet Akif İnan'ın Dergilere Yüklelediği Misyon

Mehmet Akif İnan, dergileri bir kadro oluşturmanın, aydını bulmanın, bir düşünceyi başarıya ulaştırmanın şartı olarak görür. Çünkü bir ülkünün kültürünü yapan, yayan, yaşayan bir kadro olmayınca, o ülkü ayakta değildir. Kadro yapacağı çalışmalarla düşüncenin/ülkünün aydınını yetiştirmelidir. İnan, aydını bulma yolunda gazete ve dergilere büyük önem atfeder. "Aydını bulma yolunda, kadronun elinde en geniş alanlara sarkan yayın organları olmalıdır. Kadronun sanat, fikir, politika adamlarını kamuya mal eden yayın şarttır. Ülkenin kültür hayatının akışını yönlendirmenin yolu



yayındır. Belirli bir çevrenin değil, genel ilgiye cevap verebilecek bir görüntü içerisinde gazeteler, dergiler olmalıdır. Sanat, edebiyat eserleri, bir ülkünün var olduğunun tescilidir. Aydını yoğuran da, dışımızda kalan aydınları şartlayan da sanattır."<sup>1</sup> der.

Cumhuriyetin ilanından sonra yaşanan gelişmeler, Müslümanların gazete çıkarmasını güçleştirmiştir. Mehmet Akif İnan, bunun gerekçelerini şöyle izah eder: "Niçin gazeteleri olamamıştı Müslümanların? Yasaktı çünkü. Bu "yasak" sözünü, olanca şumulüyle kullanıyorum. "İslâm"ı, ağza almanın fiilen suç sayıldığı bir geçmiş yaşadık yıllarca. (...) Batılılaşma tek amaçtı. Tarihe sövmek, devrimciliğin şanıydı. Dine hakaret, dindara hakaret aydın olmanın şiarıydı. Din lafzını, savunma sadedinde telaffuz edemezsiniz. Gerisinde, devrim aleyhtarı bir mana araştırılır da, eskiye özlem sayarlardı bunu. Bir irtica hortlaması addedilirdi dinden yana olmak. Bir isyan gibi muamele görürdü en küçük dinî bir eylem. İşte bu yüzden gazete de çıkaramazdınız."<sup>2</sup> İnan, bu vasatta ancak, hiçbir diri konuyu ele almadan, hiçbir sosyal eleştiriye yönelme-

1 Mehmet Akif İnan, *Aydınlar, Batı ve Biz*, Eğitim-Bir-Sen Yayınları, Ankara 2020, s. 51-52

2 *Aydınlar, Batı ve Biz*, s. 156-157.

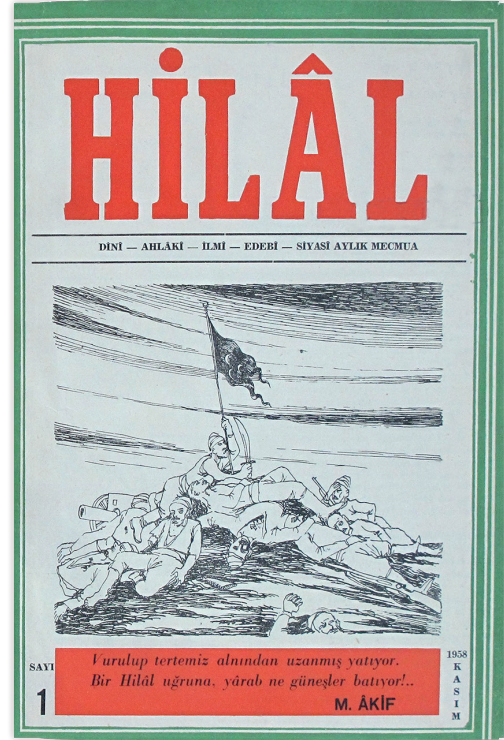
den dar imkânlı, kötü baskılı dergiler çıkarılabildiğini ifade eder.

Mehmet Akif İnan'ın işaret ettiği uzun suskunluk döneminden sonra, 1939 yılında *Hareket*, 1943 yılında *Büyük Doğu*, 1947'de *Serdengeçti*, 1956'da *İslam*, 1958'de *Hilal*, 1961'de *Oku*, 1963'te *Tohum*, 1969'da *Edebiyat*, 1974'te *Milli Gençlik*, 1976'da *Mavera*, 1977'de *Akıncılar*, 1978'de *Şûra*, 1979'da *Tevhid* ve *Hicret* dergileri yayımlanmaya başlanır. Mehmet Akif İnan, Türkiye'de, İslâm'ı kendisine dava edinmiş, bu hususta belli bir bilinç düzeyine ulaşmış milyonlarca insan bulunduğunu, yine Türkiye'de İslâm'a hizmet etmek amacıyla binlerce dernek kurulduğunu belirterek bu derneklere önce idarecilerin, sonra da çevrelerinin bilincini yoğunlaştırıcı faaliyet olarak, kültür hizmetlerinin çok sınırlı olduğunu dile getirir. Bu derneklerin bilhassa yayımla ilgilerinin güdük kalmasını eleştirir. Dergi, kitap ve gazete satışlarının belirttiği rakamın bunu gösterdiğini ifade eden İnan, ciddi dergi ve kitapların hiçbirinin satış sayısı beş bini geçmediğini söyler. İnan, "Oysa bütün bu derneklerimizin baş faaliyeti, devamızın bir kültür karargâhu olarak kendini donatmak olmalıdır. Her şube, özellikle gençleri eğitime çeken, onları davanın yetişmiş kadrosu hâline getirecek yayınların bir şubesi gibi çalışmalıdır. Her şube, kitap ve dergilerimizin tanıtıldığı, yayıldığı, okutulduğu bir merkez hâline gelmelidir."<sup>3</sup> der. "Cemaatimizin bölünmez bir bütün hâlinde gelişmesi onların aynı kültür halkası içinde olmalarıyla, yani aynı kitaplarla ve dergilerle beslenmesiyle mümkündür" diyen Mehmet Akif İnan, her bir derneğin bu hizmeti gerçekleştirmek için, içlerinden, yayın dünyamızdan haberdar bir iki mensubunu, bu konuyla görevlendirmesini, derneklerin kültür kolu görevlilerinin de süratle kitap ve dergi seçimine koyulmalarını, ilgili yerlerle yazışmalarını; okuma ve okutma seferberliği başlatmalarını ister.

### Mehmet Akif İnan'ın Yönetici ve Yazar Olarak Dergilerle İlişkisi

Mehmet Akif İnan ilk şiir ve yazılarını *Urfa Demokrat* adlı bir mahallî gazetede yayımlamıştır. Yusuf Turan Günaydın tarafından hazırlanan ve Eğitim-Bir-Sen Genel Merkezi tarafından yayımlanan "M. Akif İnan Bibliyografyası" adlı çalışmada 1955 yılında *Urfa De-*

3 Mehmet Akif İnan, Mirası Kuşanmak, Eğitim-Bir-Sen Yayınları, Ankara 2020, s. 154



*mokrat* adlı gazetede yayımlanmış yazılarının tespit edildiği ifade edilmektedir.<sup>4</sup> Mehmet Akif İnan, daha sonra Maraş'ta yayımlanan *Hizmet* adlı mahallî gazetede bir müddet yazmıştır. Bu 1959 yılından sonra Maraş'a liseyi okumak üzere gittiği dönemde olmalıdır.

Mehmet Akif İnan, *Söyleşiler*'inde "Lise son sınıfın ikinci yarısını Kahramanmaraş'ta okudum" demektedir. Liseden mezuniyeti 1961 yılındadır. Maraş'ta 1952-1958 yılları arasında çıkarılan *Hamle* dergisinde ilk yıllarda Nuri Pakdil'in, son yıllarında Rasim Özdenören, Alaeddin Özdenören, Cahit Zarifoğlu ve Erdem Bayazıt'ın yazı ve şiirlerinin yayımlandığı görülmekte ancak bu dergide Mehmet Akif İnan'ın yazı ve şiirlerine rastlanmamaktadır.

Mehmet Akif İnan, lisede beklemeye kaldığı dönemde Urfa'da Abdülkadir Billurcu, Zübeyir Yetik ve Nihat Armağan'la birlikte *Derya* adlı bir dergi çıkarmaya başlamıştır. *Derya* gazete veya dergisine ilişkin Zübeyir Yetik bir söyleşisinde şu bilgileri vermektedir: "Dört veya beş ay çıktı. Haftalık, edebî bir dergiydi. Beş yüz gibi bir tirajımız vardı. Benim ve Akif'in yanı sıra dergideki imzalar Abdülkadir Billurcu, Nihat Ar-

4 M. Akif İnan Bibliyografyası 1955-2009, Hazırlayanlar Yusuf Turan Günaydın- Selma Günaydın, Eğitim-Bir-Sen Yayınları, Ankara 2020.

mağan, İbrahim Kızılgöl, Nabi Beyboğa... Ciddi, tutarlı, güzel bir dergiydi. Dört sayfa, gazete ebadında, öyle çok sayfalı bir dergi değil...”<sup>5</sup>

Mehmet Akif İnan, 1961 yılında üniversite öğrenimi görmek üzere Ankara'ya gelmiştir. Mehmet Akif İnan, Ankara'da yükseköğrenime başladıktan sonra hemşehrisi Salih Özcan'ın çıkarttığı *Hilal* dergisinde çalışmaya başlamıştır. *Hilâl* dergisi, İnan'ın 1961'den 1964 sonlarına kadar, yönetici olarak da görev aldığı bir dergidir. Çoğu başyazı olmak üzere birçok yazı ve şiiri o dergide yer almıştır. Mehmet Akif İnan'ın ilk sayısı Kasım 1958'de çıkan *Hilal* dergisindeki ilk yazısı Aralık 1961 tarihli 22. sayısındaki “Önder Âkif” başlıklı yazıdır. Derginin Ocak 1962 tarihli 23. sayısında “Halkın İradesi” başlıklı bir yazısı bulunan Mehmet Akif İnan, aynı sayıdan itibaren derginin künyesinde “Müessese Müdürü” olarak gözükmektedir. Mehmet Akif İnan'ın *Hilal*'de en son Ocak 1964 tarihli 44. sayıda “Müessese Müdürü” olarak gözüktüğü, bu sayıda “Kıbrıs ve Ötesi” başlıklı bir yazısının bulunduğu görülmektedir.

*Hilâl*'de bazen Mehmet Âkif İnan adıyla, bazen ad ve soyadının baş harfleri olan M. A. İ. ismiyle, bazen de Müslümoğlu, Mehmet Hulusi, Mithat Mirzali, Mithat Mirzalioglu adlarıyla yazılar kaleme almıştır. Bunların yanı sıra *Hilâl*'de M. Âkif İnan, Âkif İnan, Rahavi, Âkif Reha, Âkif Rehavi, Mehmet Reha ve Rehalı gibi isimlerle de yazılar yayımlamıştır.

*Hilal* dergisinin Denizciler Caddesi'ndeki yönetim merkezi Anadolu yazar-çizerlerin uğrak yeridir. Ankara'nın insan öğüten anaforunda kaybolmak istemeyen gençler daha çok buraya gelir, Ali Himmet Berki'yi, Eşref Edib'i, Osman Yüksel Serdengeçti'yi, Zübeyir Yetik'i ve daha nice medeniyet savaşçısını orada tanır. *Hilâl* dergisi, o günün en çok satan dergilerinden biridir. Bu derginin yazıhanesi Mehmet Âkif İnan'la birlikte adeta bir mektep vazifesi görür. Mehmet Akif İnan, Sezai Karakoç'la da *Hilal* dergisinde çalıştığı günlerde tanışmıştır.

*Hilal* dergisinde, daha ziyade İslâm âleminin öteki coğrafyalarındaki müelliflerin makale ve denemelerini yayımlanmaktadır. Pek çok okuyucu, Seyyid Kutup, Muhammed Hamidullah, Mevdûdî gibi isimleri ilk defa *Hilal* dergisinde görmüştür. Dergi bu yönüyle



de gerek o günün okur-yazarlarına gerek Mehmet Akif İnan'ın kendisine geniş bir perspektif kazandırmıştır.

Mehmet Âkif İnan, 1964 yılında *Hilal* dergisi ve Hilal Yayınları'ndaki işinden ayrılmıştır. Buradaki mesaisi SSK kayıtlarında gözükmemektedir. Mehmet Âkif İnan'ın ayrılmasından sonra onun yerine Urfa Lisesi'nden arkadaşı Nihat Armağan, Hilal Yayınları'nın yöneticisi olmuştur.

Mehmet Akif İnan'ın 1963'ten itibaren *Türk Yurdu* dergisinde de şiirleri yayımlanmıştır. Bu dergide yer alan tek yazısı, Yunus Emre özel sayısındadır (S. 319). 1969'da Nuri Pakdil yönetimindeki *Edebiyat* dergisinde yazmaya başlayıncaya kadar *Türk Ruhu*, *Filiz*, *Fedai*, *Orkun*, *Oku*, *Defne*, *Yaprak*, *Toprak*, *Yeni İstiklâl* gibi dergi ve gazetelerde şiir ve yazıları yayımlanmıştır. Fakat bu süreli yayınlarda yer alan şiirlerini şiir kitaplarına almamıştır.

1960'lı yılların sonlarında Nuri Pakdil ve Rasim Özdenören Devlet Planlama Teşkilatında çalışmakta, Erdem Bayazıt Millî Kütüphane'de, Mehmet Âkif İnan da Türk Taşıt İşverenleri Sendikasında çalışmaktadır. Mehmet Âkif İnan; Nuri Pakdil, Rasim Özdenören ve Erdem Bayazıt'la düzenli bir şekilde bir araya gelir. Yine Devlet Planlama Teşkilatında çalışan Nazif Gürdoğan da zaman zaman onlara katılır.

5 Hece dergisi Akif İnan Özel Sayısı, Sayı: 277, Ocak 2020, s. 47.



Ankara'da bilhassa Devlet Planlama Teşkilatı'ndaki sohbetler sırasında, bir dergi çıkarma düşüncesi doğar. Pakdil'in öncülüğünde *Edebiyat* dergisinin ilk sayısı, 1969 yılının Şubat ayında yayımlanır. Edebiyat'ın kurucuları; Nuri Pakdil, Mehmet Akif İnan, Rasim Özdenören ve Erdem Bayazıt'tır.

1960'lı yıllarda Divan şiirinden yararlanarak yeni ürpürler ortaya koyma yönünde başlayan moda akımının temsilcilerinin İslam kültürüne vakıf olmadıkları için bu yönelişlerinin körü körüne bir taklitten ibaret kaldığını, Divan şiirinden yararlanmak için önce Divan şiirine kaynaklık eden İslam kültürüne vakıf olunması gerektiğini belirten Mehmet Akif İnan, 1969 yılından itibaren *Edebiyat* dergisinde bu anlayış çerçevesinde Divan şiirinden nasıl yararlanılması gerektiğine ilişkin teori yazıları yazmış, bu yazılarda ortaya koyduğu teoreyi örnekleyen şiirler de yazarak 1969 yılını kendisi için yeni bir milat olarak da belirlemiştir.

Cumhuriyet Devri Türk edebiyatına Mehmet Akif İnan'ı bir yazar ve şair olarak kazandıran verimleri 1969'dan itibaren *Edebiyat* dergisinde yayımlanmaya

başlayan yazı ve şiirleridir. *Edebiyat*'ta şiirlerinden önce deneme üslubuyla kaleme aldığı fikir yazıları yayımlanmıştır. Bu dergideki ilk yazısı ikinci sayısında ki "Edebiyat ve Politika" başlıklı yazıdır (Mart 1969). Edebiyat'ta yayımlanan ilk şiiri ise daha geç tarihlidir ve "Terkib-i Bent" başlıklardır (Haziran 1972). İnan'ın *Edebiyat*'taki şiirlerinin derginin dördüncü döneminde, 1974 yılında yoğunlaştığı görülmektedir.

Mehmet Akif İnan'ın ilk kitabı bir nesir kitabıdır. "*Edebiyat ve Medeniyet Üzerine*" adlı bu kitap, Aralık 1972'de Edebiyat Dergisi Yayınları arasında çıkmıştır. "Babamın Hatırasına" ithafını taşıyan kitapta, 10 deneme yer almaktadır. "*Edebiyat ve Medeniyet Üzerine*"de yer alan yazılar, 1969-1972 yılları arasında *Edebiyat* dergisinde yayımlanmıştır. Kitapta yer alan yazılardan, "Köprü Kurmak", Ocak 1972; "Medeniyet Derken", Nisan 1972; "Bir Acı Tarlası", Eylül 1972; "Şartlanmış Edebiyat", Mayıs 1970; "Edebiyat ve Politika", Mart 1969; "Edebiyatımızın Gelişi", Eylül 1972 tarihli Edebiyat dergisinde yayımlanmıştır.

"*Edebiyat ve Medeniyet Üzerine*"de yer alan yazılardan "Tanzimat'tan Önce Genel Durum ve Yenileşme Hareketleri" ve "Tanzimat Dönemi", "Eski Edebiyatımız" ve "Durum" başlıklı yazılar bu başlıklarla *Edebiyat* dergisinde yer almamaktadır. *Edebiyat* dergisinde başka başlıklarla yayımlanan bu yazılar kitaba alınırken yazar tarafından yeniden bölümlendirilmiş ve başlıkları değiştirilmiştir. Bu yazılardan *Edebiyat* dergisinde şu başlıklar altında yayımlandığı görülmektedir: "Sosyal ve Siyasal Değişimler İçinde Yeni Türk Edebiyatı I", S. 1, Nisan 1969; "Sosyal ve Siyasal Değişimler İçinde Yeni Türk Edebiyatı II", S. 7-12, 1969-1970; "Sosyal ve Siyasal Değişimler İçinde Yeni Türk Edebiyatı III" S. (12)+1, Mayıs 1970; "Divan Edebiyatı", S. (12)+7, Kasım 1970; "Sağım Hakkı" [Mehmet Reha], S. (12)+7, Kasım 1970. Mehmet Akif İnan, "*Edebiyat ve Medeniyet Üzerine*"ye değerlendirme içeren kısa bir "Sonuç" yazısı eklemiştir.

Mehmet Akif İnan'ın ilk şiir kitabı *Hicret*, 1974 yılında Edebiyat Dergisi Yayınları arasında çıkmıştır. *Hicret*te yer alan şiirler önemli ölçüde Edebiyat dergisinde yer almıştır: Terkib-i Bend (3. Dönem, Sayı: 19+6, Haziran 1972), Terci-i Bend (3. Dönem, Sayı: 19+7-9, Eylül 1972), Kaside (4. Dönem, Sayı: 2, Mayıs 1973), Olağanüstüler (4. Dönem, Sayı: 3, Haziran 1973), Ey Beyaz Ela (4. Dönem, Sayı: 7, Şubat 1974), Hurma (4. Dönem, Sayı: 8, Nisan 1974), Umud Gazeli

# EDEBİYAT

NURİ PAKDİL  
KALEMİN YÜKÜ

RASİM ÖZDENÖREN  
YENİ DÖNEMLE

İnce yazılar... Nuri Pakdil'in kaleminin yükü... Edebiyatın yeni dönemiyle...

İnce yazılar... Mehmet Akif İnan'ın şiirleri... Edebiyatın yeni dönemiyle...

İnce yazılar... Rasim Özdenören'in denemeleri... Edebiyatın yeni dönemiyle...

İnce yazılar... Edebiyatın yeni dönemiyle... Edebiyatın yeni dönemiyle...

İnce yazılar... Edebiyatın yeni dönemiyle... Edebiyatın yeni dönemiyle...

## SUSMAK

Ey acımlı kervin bir buğak gibi  
Kervinle buğakların girdimdir.  
Ey sabahlı beklenen Bayazıt



(4. Dönem, Sayı: 9, Haziran 1974), Adsız Gazel (4. Dönem, Sayı: 9, Haziran 1974), El Gazeli (4. Dönem, Sayı: 9, Haziran 1974).

Mehmet Akif İnan, 1976 yılında *Mavera* dergisinin kurucuları arasında yer almıştır. *Mavera* dergisi, *Edebiyat* dergisinden sonra Akif İnan'ın arkadaşlarıyla beraber yayını omuzladığı ikinci önemli dergidir. Erdem Bayazıt, bir söyleşisinde “*Mavera*’nın daha sonra çıkmasında bir ortadirek rolü oynamıştır”<sup>6</sup> der. Yine Mehmet Akif İnan’ın *Mavera*’daki rolünü “*Mavera* döneminde bizim dış ilişkilerimizi hep o yürütmüştür.” şeklinde dile getirir. *Mavera* dergisinin ve Akabe Yayınlarının merkezi, gençlerin buluşma mekânı ve *Mavera*’nın başta Mehmet Akif İnan olmak üzere yazı ve yönetim kadrosuyla tanışma ve kaynaşma mekânıdır.

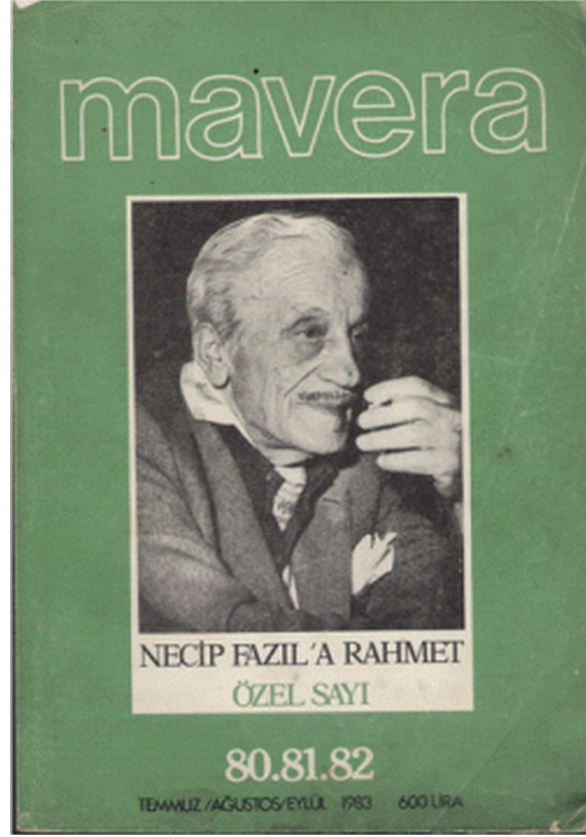
Mehmet Akif İnan, *Mavera*’nın Şubat 1977 tarihli 3. sayısından Ekim 1988 tarihli 142. sayısına kadar *Mavera*’da yazmıştır. Mehmet Akif İnan, *Mavera*’da 36 şiir yayımlamıştır. Bu şiirlerden 29’u *Tenha Sözler* adlı ikinci şiir kitabında yer almıştır. Mehmet Akif İnan, şiirlerinin yanı sıra Eylül 1978 tarihli 22. sayısından itibaren “Bir Tahlil Denemesi” başlıklı 7 şiir tahlili yapmıştır. Ayrıca anma yazıları ve röportajlar yayımlamıştır.

Mehmet Akif İnan, *Mavera*’nın Temmuz- Ağustos-Eylül 1983 tarihli “Necip Fazıl’a Rahmet. Özel Sayı”-sında “Hayatından Çizgiler”, “Necip Fazıl Kısakürek”, “Üstad Çevresinde”, “Üstad’la Bir Bekleme Esnasında”, başlıklı yazılarla daha önce *Yeni Devir*’de yayımlanmış “Büyük Güneş” ve “Üstad’ın Çevresinde” başlıklı yazılar olmak üzere toplam 6 yazıyla yer almıştır.

Mehmet Akif İnan’ın Üstad Necip Fazıl’la ilgili düşüncelerinin ve anılarının yazıya dönüştürülerek muhafaza altına alınmasında *Mavera*’nın özel sayısının hazırlanmasının etkili olduğu söylenebilir. Yoksa Mehmet Akif İnan, yazı konusunda eli çabuk değildir. Mutlaka zorlanması ve mecbur bırakılması gerekir. *Mavera*’nın “Necip Fazıl’a Rahmet. Özel Sayı”sının jeneriğinde Temmuz-Ağustos-Eylül 1983 tarihi gözükmesine karşın derginin 29 Ağustos 1983 tarihinde basıldığı görülmektedir. Mehmet Akif İnan’ın, 3 aylık bir zaman diliminde Üstad Necip Fazıl’la ilgili mezkûr yazıları ortaya koymuş olduğu anlaşılmaktadır.

Mehmet Akif İnan, köşe yazarı olarak, *Yeni Devir* (1977-1996), *Millî Gazete* (1984-1996) ve *Yeni Me-*

6 Yedi İklim, Sayı: 120, Mart 2000, s. 51-64.



*saj* (1997-1999) gazetelerinde yazmıştır. *Yeni Devir*, Mehmet Akif İnan’ın en çok yazı yayımladığı süreli yayındır. İlk yazısı gazetenin 32. sayısında 15 Mart 1977 tarihinde yayımlanmıştır ve 1985’e kadar burada kesintisiz yazmıştır. 1985-1996 arasında ise hem *Yeni Devir*’de hem *Millî Gazete*’de yazmıştır. Mehmet Akif İnan’ın köşesinin adı “Çizgiler”dir. 2 Temmuz 1977’ye kadar M. Akif İnan adıyla yazılar kaleme alan İnan, 3 Temmuz 1977’den itibaren de Akif İnan adıyla *Yeni Devir*’deki yazılarına devam etmiştir. 11 Ekim 1982’den itibaren de Akif Reha ismiyle Çizgiler’i devam ettirmiştir. 1 Ekim 1984’te *Yeni Devir*’deki Çizgiler’in köşe yazarı Akif Rehavi olmuştur. Mehmet Akif İnan, *Yeni Mesaj* gazetesinin 4 Aralık 1997 tarihli 7. sayısından itibaren yazmaya başlamıştır ve 9 Eylül 1998 tarihli sayısına kadar yazmıştır. Mehmet Akif İnan’ın yazılarında kullandığı müstear adlar ise, Rahavi, Akif Reha, Akif Rehavi, Mehmet Reha, Rehalı gibi müstearlardır.

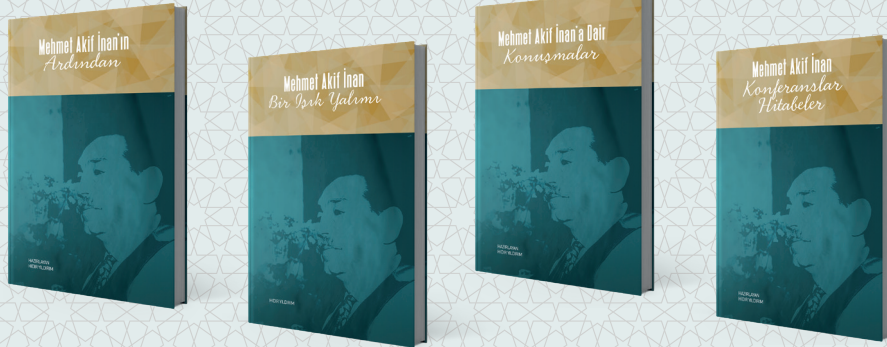
Mehmet Akif İnan’ın ikinci nesir kitabı olan *Din ve Uygarlık* önemli ölçüde *Yeni Devir*’deki yazılarının semeresi olarak 1985 yılında *Mavera* dergisinin yayınevi olan Akabe Yayınları arasında çıkmıştır.

# Mehmet Akif İnan

## Külliyyatı



*Vefatının 25. Yılında  
Rahmetle Anıyoruz.*





EĞİTİM TEMALİ  
ULUSLARARASI

EDUCATION THEMED  
INTERNATIONAL

# KISA SHORT FILM FILM YARIŞMASI COMPETITION



**Son Başvuru Tarihi / 12 Ocak 2026**

Birinciye  
80.000₺

İkinciye  
60.000₺

Üçüncüye  
40.000₺

Mehmet Akif İnan  
Özel Ödülü  
30.000₺

Erol Battal  
Sendikal Kadraj Ödülü  
20.000₺



[www.ebskisafilm.org](http://www.ebskisafilm.org)



[ebskisafilm](#)



# EĞİTİMDEN BİR KARE

## 8. FOTOĞRAF YARIŞMASI

Son Başvuru  
12 Ocak 2026

1  
25.000  
₺

2  
20.000  
₺

3  
15.000  
₺

Mehmet Akif  
İNAN  
Özel Ödülü  
7.500  
₺

Ailede Eğitim  
Özel Ödülü  
7.500  
₺

Mesleki Eğitim  
Özel Ödülü  
7.500  
₺



[www.egitimdenbirkare.org](http://www.egitimdenbirkare.org)



  
[www.ebs.org.tr](http://www.ebs.org.tr)

  
[www.egitimebakis.org](http://www.egitimebakis.org)

  
[egitimbirsen](https://twitter.com/egitimbirsen)

  
[egitimbirsen](https://facebook.com/egitimbirsen)

  
[egitimbirsen](https://instagram.com/egitimbirsen)