



## Sürdürülebilir Günce Yıl: 1 Sayı:1

# Sürdürülebilir Günce

Altı ayda bir yayınlanır

Yıl:1 Sayı:1

OCAK, 2023

## Başka Bir Yaşam Mümkün

*Röportaj*

1 Başka Bir Yaşam Mümkün mü?  
Fatma GÜDER

*Makale*

2 Sürdürülebilir yaşam için çözüm  
mümkün mü?  
Prof. Dr. Özgül KELEŞ

*Makale*

3 Limitimizi Aştık

Dr. Öğr. Üyesi Fatma TEZCAN

*Makale*

4 Tohum Taşınması Yoluyla Biyoçeşitliliğin  
Sürdürülebilirliğinin Gözlemlenmesi  
Prof. Dr. Kemal YÜRÜMEZOĞLU

+ Birbirinden değerli bir çok makale



# Sürdürülebilir Günce

Altı ayda bir yayımlanan süreli aktüel dergi



Sahibi: Prof. Dr. Oğuz ÖZDEMİR

## Editör Kurulu

Editör: Doç. Dr. Abbas ERTÜRK

Editör Yrd: Dr. Öğretim Üyesi Fatma TEZCAN

Üye: Doç. Dr. Hakan IŞIK

Üye: Dr. Öğretim Üyesi Mustafa GİRGIN

Üye: Prof. Dr. Kemal YÜRÜMEZOĞLU

Üye: Prof. Dr. Naim UZUN

Üye: Salih BOZKURT

Sekreter: Fatma GÜDER

Not: Yazıların içeriğinden doğacak olan her türlü sorumluluk yazar(lar)a aittir.

İletişim :  
Eğitim Fakültesi Kat 4  
Kötekli kampüsü  
Menteşe / Muğla  
oozdemir@mu.edu.tr

Kapak tasarımı: Abbas ERTÜRK

Arka kapak resim: İlkay Özlem KURTÇA (Yağlı boya çalışması) Kış Masalı

**Sürdürülebilir Yaşam Eğitimi Derneği'nin yayın organıdır. Her türlü hakları sakıdır.**

Değerli Okur,

Sürdürülebilir Yaşam Eğitimi Derneği (SUYED) olarak “*Sürdürülebilir Günce*” dergisini çıkarmanın sevinci ve mutluluğu içindeyiz.

Bu ilk sayımızda, oldukça zengin bir içerikle karşınızdayız.

Fatma GÜDER’in Prof. Dr. Oğuz ÖZDEMİR ile gerçekleştirdiği röportaj, ülkemizde sürdürülebilirlik tartışmalarını yol gösterici nitelikte. Röportajda, nasıl bir sürdürülemez durumla karşı karşıya olduğumuzu, buna çözüm olarak gündeme gelen “sürdürülebilirlik” kavramından ne anlamak gerektiği, daha da önemlisi yeni bir eğitim alanı olarak önem kazanan “sürdürülebilirlik eğitimi”nin ne olduğu ve nasıl hayata geçirilebileceği; ve sürdürülebilir gelecek için yaşam tarzımızda ne tür küçük adımlar atabileceğimiz vb. soruların cevaplarını bulacaksınız.

Prof. Dr. Oğuz ÖZDEMİR’in “Sürdürülebilirlik: Nedir, Ne Değildir?” başlıklı makalesi, ülkemizde sürdürülebilirlik ile ilgili yanlış/hatalı anlamalara dikkat çekiyor ve sürdürülebilirliğin nasıl bir bütüncül dönüşüm olduğunu gözler önüne seriyor.

Prof. Dr. Özgül KELEŞ’in “Sürdürülebilir Çözüm Mümkün Mü” isimli makalesi, yeşil dönüşümün gündeme oturduğu bir dönemde, sürdürülebilir dönüşümün nasıl mümkün olabileceğini gösteriyor bize.

Dr. Öğretim Üyesi Fatma TEZCAN ise “Limitimizi Aştık” isimli makalesi, 1980’li yılların ortalarından itibaren yeryüzünün biyokapasitesini aşarak gittikçe büyüyen bir ekolojik açığa nasıl yol atığımızı gözler önüne seriyor adeta.

Bu sayının belki de en ilginç ve doyurucu yazılarından biri Prof. Dr. Mustafa EROL’un “Entropi ve Çevre” isimli yazısı. Anlaşılması oldukça zor olan bu termodinamik prensibi herkesin anlayabileceği şekilde açıklanmakta ve entropi artışının çevresel etkileri ortaya konulmaktadır.

BM Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri’nin açıklanmasıyla, özellikle Batı ülkeleri bu hedefler doğrultusunda kapsamlı adımlar atmaktadırlar. Bunun en ilginç örneklerinden biri İngiltere. İngiltere, sanayi devrimini başlatan bir ülke olarak bu kez sürdürülebilir dönüşümde öncü olma iddiasını taşımakta. Doç. Dr. Abbas ERTÜRK bir yıl boyunca edindiği izlenimler ile İngiltere’de sürdürülebilirlik eğitimi alanında atılan adımlarını bize açıklıyor.

Değerli okur, sürdürülebilirlik anlayışının ve bilincinin hayata geçirilmesi için bu konuda yapılacak kavramsal tartışmaların yanında hiç kuşkusuz somut uygulama örnekleri hayati bir önem taşımakta. Bu sayıda sürdürülebilirlik eğitimine dönük uygulama yönelimli yazılara da yer verdik özellikle. Bu kapsamda, Prof. Dr. Oğuz ÖZDEMİR ve Fatma GÜDER, “Hadi Doğaya Çıkalım” yazısında, doğa eğitiminin nasıl hayata geçirilebileceği konusunda eğitimcilere yol göstermekte.

Prof. Dr. Kemal YÜRÜMEZOĞLU ve Dr. Merve ÖZTAŞ CİN’in “Tohum Taşınması Yoluyla Biyoçeşitliliğin Sürdürülebilirliğinin Gözlemlenmesi” adlı yazısı sürdürülebilirlik eğitiminin oldukça güzel bir örneği olarak karşımıza çıkıyor.

Fen Bilimleri Öğretmeni Sadık USLU ise aynı zamanda bir beceri eğitimi olarak sürdürülebilir eğitimi ile temel eğitimde hangi becerilerin nasıl kazandırılacağı üzerinde durmaktadır.

Prof. Dr. Ahmet MUTLU, “Biyolojik çeşitliliğin yok oluşu, eşeklerin yok oluşudur” isimli ilginç yazısıyla biyolojik çeşitlilik kaybına dikkat çekmekte.

Emekli Hakim İbrahim ÇALIŞGAN ise, “ekmeğin yolculuğu” isimli yazısında, bir çoğumuzun geçmişinde kalan doğa dostu kırsal yaşamı hatırlatmakta bize.

Bu sayıda katkı sunan ve emeği geçenlere sonsuz teşekkürler.

Gelecek sayıda buluşmak üzere sürdürülebilir kalmak dileğiyle....

Editör

## İÇERİK ve AKIŞ

|                                                                                 |                                                                  |     |
|---------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|-----|
| Editörler Kurulu                                                                |                                                                  | i   |
| Önsöz                                                                           |                                                                  | ii  |
| İçerik ve Akış                                                                  |                                                                  | iii |
| Röportaj: Prof. Dr. Oğuz ÖZDEMİR                                                | Fen Bilimleri Öğretmeni Fatma GÜDER                              | 1   |
| Sürdürülebilirlik nedir, ne değildir?                                           | Prof. Dr. Oğuz ÖZDEMİR                                           | 6   |
| Sürdürülebilir yaşam için çözüm mümkün mü?                                      | Prof. Dr. Özgül KELEŞ                                            | 8   |
| Limiti aştık                                                                    | Dr. Öğretim Üyesi Fatma TEZCAN                                   | 10  |
| Entropi ve çevre                                                                | Prof. Dr. Mustafa EROL                                           | 14  |
| İngiltere’den sürdürülebilirlik eğitimi izlenimleri                             | Doç. Dr. Abbas ERTÜRK                                            | 17  |
| Hadi biraz doğaya kaçalım                                                       | Prof. Dr. Oğuz ÖZDEMİR ve<br>Fen Bilimleri Öğretmeni Fatma GÜDER | 20  |
| Tohum taşınması yoluyla biyoçeşitliliğin<br>sürdürülebilirliğinin gözlemlenmesi | Prof. Dr. Kemal YÜRÜMEZOĞLU ve<br>Dr. Merve ÖZTAŞ CİN            | 24  |
| Sürdürülebilirlik eğitimi becerileri                                            | Fen Bilimleri Öğretmeni Sadık USLU                               | 32  |
| Biyolojik çeşitliliğin yok oluşu, eşeklerin yok oluşudur                        | Prof. Dr. Ahmet MUTLU                                            | 36  |
| Ekmeğin Yolculuğu                                                               | Hakim İbrahim ÇALIŞGAN                                           | 38  |



# ‘‘Başka Bir Yaşam Mümkün’’

Röportajı Yapan:  
Fen Bilimleri Öğretmeni  
Fatma GÜDER

**Değerli okurlar, bu sayıda konuğumuz ‘‘Sürdürülebilir Yaşam Eğitim Derneği (SUYED)’’ Kurucu Başkanı ve Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Eğitim Fakültesi öğretim üyesi Sayın Prof. Dr. Oğuz ÖZDEMİR.**

**Sayın Oğuz hocam, son günlerde ‘‘sürdürülebilirlik’’, kavramını sıkça duyar hale geldik. Bu günlerde, sürdürülebilirlik konusu toplumun değişik kesimlerinin ilgisini çeker hale geldi. Sayın hocam, sürdürülebilirlik kavramı ve konusu sizin ne zaman ve nasıl ilgi alanınıza girdi? Dünya’da yaşanan gelişmeler ışığında bu konuda bizi aydınlatabilir misiniz?**

Sürdürülebilirlik kavramı, ülkemizin gündemine yaklaşık olarak iki binli yılların başından itibaren girmeye başladı. Fakat bu kavramın dünyanın gündemine gelmesi çok daha uzun bir geçmişe uzanmaktadır.

Milat kabul edebileceğimiz birkaç dönemeç var bu konuyla ilgili. Dünya kamuoyuna sürdürülebilirlik kavramının girmesinde ilk milat, 1960’lı yıllarda İtalya’nın başkenti Roma’da ‘‘Roma Kulübü’’ olarak bilinen bir grup, düşünür ve bilim insanının ilk kez sürdürülebilirlik kavramını tartışmaya başlamasıdır. Tabi ki burada sürdürülebilirlik kavramı zikredilmemekle beraber şunun altı çiziliyor: Özellikle sanayi devriminden itibaren 20. yy. ortalarına kadar sürdürülen doğanın kapasitesini gözetmeyen sürekli büyüme, kalkınma, gelişme ve refah artışı modelinin bu şekilde devam edemeyeceği; dolayısıyla kalkınma faaliyetlerinin doğanın taşıma kapasitesiyle sınırlandırılması gerektiği vurgulanıyor ve manifesto niteliğinde ‘‘Büyümenin Sınırları’’ şeklinde bir rapor yayınlanıyor. Biz buradan anlıyoruz ki, sürdürülebilirlik dünya ölçeğinde

fikri küresel bir politika olarak ilk kez 1960’lı yıllarda Roma Kulübü’nün girişimiyle girmeye başlamış. Hemen birkaç yıl geçtikten sonra bunun etkisiyle 1970’li yıllarda Ernst Schumacher ‘‘Small is beautiful’’, yani ‘‘Küçük Güzeldir’’ diye bir kitap yazıyor. Kitap, yayınlandığı dönemde büyük bir yankı uyandırıyor. Burada da aynen Roma Kulübü’nde olduğu gibi sürekli kalkınma, büyüme ve refah modelinin hiçbir şekilde işlevsel olmadığı; bunun yerine daha küçük, minimal, dayanışmacı ve kendi kendini yenileyen modellerin hayata geçirilmesi gerektiği vurgulanıyor. Schumacher, mevcut kapitalist tüketim modelini çok radikal bir şekilde eleştirip bunun bu şekilde devam edemeyeceğini çok açık bir şekilde ortaya koyup, onun yerine doğanın taşıma kapasitesine uygun daha paylaşımcı, dayanışmacı bir model öneriyor. Schumacher’ın bu küçük güzeldir kitabı ve ortaya koyduğu vizyon, sürekli büyüme ve zenginleşme anlayışının sorgulanmasının ve bunun yerine doğa ile daha uyumlu yaşama geçiş arayışının adete ateşleyicisi oldu.

Nitekim hemen bunu takiben 1972 yılında BM öncülüğünde Stokholm’de ilk kez bir çevre zirvesi gerçekleşiyor. Bu zirve, çevre koruma amaçlı düzenlenen en geniş katılımlı buluşma olarak tarihe geçti. Ancak, sürdürülebilirlik kavramının ilk kez dünyanın gündemine 1987 yılında Norveç başbakanı Brundtland’in ev sahipliğinde düzenlenen ‘‘Ortak Geleceğimiz’’ zirvesinde ‘‘sürdürülebilir

**kalkınma** ‘şeklinde geldiğine tanık oluyoruz.

Bu zirvede benimsenen sürdürülebilir kalkınma anlayışı, o andan itibaren Dünya’nın çevre koruma ve iktisadi politikalarına temel olmuş ve yön vermiştir. Ve o tarihten günümüze kadar sürdürülebilirlik fikrinin dünyanın kamuoyuna gittikçe daha fazla yerleştiğine tanık oluyoruz.

Ancak sürdürülebilir kalkınma kavramının ülkemizde araştırma ve eğitim camiasının gündemine girmesinin tarihi çok kısa. Yaklaşık 20 senelik bir geçmişten bahsediyoruz neredeyse. Bu süreçte, sürdürülebilirlik kavramının eğitim alanındaki literatüre girmesini sağlayan ilk araştırmacı olduğumu söylemem gerekiyor. 2007 yılında bu konuyla ilgili olarak ilk kez “*Eğitim ve Bilim*” “*Yeni Bir Eğitim Perspektifi: Sürdürülebilir Gelişme Amaçlı Eğitim*” isimli kavramsal bir çalışmam yayınlanmıştı. O çalışmamda sürdürülebilir gelişme amaçlı eğitim şeklinde bir başlıkla sürdürülebilirliğin anlamı ve kapsamına açıklık getirmiş; bu fikrin eğitimle nasıl kazandırılabilirliğini işlemiştim. Bu makalem, halen en çok okunan ve atıf alan çalışmalarımın başında gelmekte. Bu yanı sıra sürdürülebilirlik eğitimi araştırmalarına yol gösterici oldu adeta.

Günümüzde, eğitim alanı başta olmak üzere çok sayıda araştırmacının sürdürülebilirlik konusunu işliyor olması sevindirici doğrusu. Kuşkusuz sürdürülebilirlik konusunun günümüzde bu derece popüler hale gelmesinde, Türkiye’nin gündemine son birkaç yıl içinde giren BM Sürdürülebilirlik Kalkınma Hedefleri’nin önemli payı var. 2015 yılında belirlenen ve 2030 yılına kadar dünyanın ulaşması arzulanan noktayı tarif eden bu 17 kalkınma hedefi adeta “moda kavramı” olarak ülkemizde herkesin gündemine girmiş durumda.

**Sürdürülebilirlik kavramı ile günümüzde her alanda karşılaşır hale geldik. Size göre sürdürülebilirlikten ne anlamamız gerekiyor? Bu konuda ne tür kafa karışıklıkları**

**yaşıyoruz?**

Daha anlaşılır şekilde ifade etmek gerekirse, sürdürülebilirlik en özlü anlamıyla, insan yaşamının doğayla uyumlu hale getirilmesi, yani sosyo-ekonomik düzenin tekrar doğal yaşama yakınlaştırılmasıdır. Bunun birbirini, tamamlayan 3 tane sütunu var. *İlk sütun; ekolojik sürdürülebilirlik*, kısacası doğal yaşamın devamlılığı. *İkincisi; ekonomik sürdürülebilirlik*, insanı doğadan uzaklaştıran veya doğal yaşamı tehdit eden ekonomik faaliyetler yerine, doğal yaşamın döngüsel karakteriyle daha uyumlu doğal yaşama daha az zarar veren ekonomik bir modele geçilmesi. Yani, ekonomik sistemin doğal yaşama en az zarar verecek şekilde dönüştürülmesi anlamına geliyor. *Üçüncüsü* ise çok daha az anlaşılan, ama bence çok daha önemli olan ayağı ise, *sosyo-kültürel sürdürülebilirlik*. Kısaca, doğal yaşama bakışımızın, kültürel yapımızın, sosyal hayatımızın insan geçimini ve doğal yaşamı desteklemesi demek sosyo-kültürel sürdürülebilirlik aslında. Ancak, içinde bulunduğumuz modern yaşam tarzına baktığımızda sürdürülebilirliğin bu ayağından oldukça uzakta bulunduğumuz açıktır. Ancak, daha önce üzerinde konuştuğumuz üzere sürdürülebilirliğin “popüler”/“moda” kavram haline gelmesi için ciddiyetinin dışına çıkılmasına da kapı aralıyor doğrusu. Tabi dönem dönem bazı şeylerin moda olması onun yaygınlaşması adına faydalı olabilir, ama bunun içinin sağlıklı şekilde doldurulmaması halinde çok yanlış anlamalara da yol açabilir. Yanlış anlamaların başında, sürdürülebilirlik vizyonunun, *sürdürülebilir “kalkınma”* şeklinde anlaşılması. Bu terminolojik karışıklık, İngilizce *develop*, yani *gelişme* fiilinin dilimizde *growth*, yani *büyüme* şeklinde tercümesinden kaynaklanıyor kanımca. Oysa gelişmeye karşılık gelen kalkınma terimi, sadece ekonomik değil, bunun ötesinde sosyal, kültürel vb. gelişmişlik anlamına gelmekte. Ama maalesef, kalkınma terimini biz bu geniş anlamı yerine ekonomik gelişmişlik olarak kullanmaktayız ve bu



şekilde sürdürülebilirliği “sürdürülebilir kalkınma” ya indirgemekteyiz.

Oysaki yüz yüze kaldığımız sürdürülemez durumun başlıca nedeni, sürekli ekonomik büyüme/kalkınma çabası değil mi? Dolayısıyla sorunun kaynağının bir çözüm gibi anlaşılması çok ironik duruyor doğrusu. Bu nedenle, sürdürülebilir kalkınma deyimi yerine *sürdürülebilirlik* ya da *sürdürülebilir yaşam* deyimini kullanmak daha yerinde olacaktır. Şunu açıkça söyleyebiliriz ki; sürdürülebilirlikten, yeni bir birey, yeni bir toplum, yeni bir yaşam tarzı ve yeni bir geleceği yaratma vizyonunu anlamak gerekiyor. Bukapsamda, *sürdürülebilirlik çağı* diyebileceğimiz yeni bir çağın eşiğinde bulunduğumuzu söyleyebiliriz. *Bu öyle bir çağ ki, bütün kökleşmiş, yerleşik düşünce ve davranışlarımızı alt üst edecek bir dönüşüme taşıyor bizi adeta.*

**Sayın hocam. Siz öyle bir dönüşümden bahsediyorsunuz ki, ben bundan köklü ve kapsamlı bir zihniyet dönüşümünü anlıyorum. Peki, bu nasıl olacak? O zaman, şu ana kadar yürüttüğümüz eğitim sistemini baştan yeniden düşünmemiz gerekecek.**

Evet, çok haklısın sevgili Fatma. Sürdürülebilirliği uzun, kapsamlı köklü bir dönüşüm olarak ele alacak olursak, tabi ki bunun en kalıcı ve etkili yolu öncelikle insanların zihinsel dönüşümünden geçmektedir. Her alanda olduğu gibi kuşkusuz sürdürülebilir geçişte de pek çok araç var. Yönetimsel araçlar, politik araçlar, değişik yasal düzenlemeler, ekonomik tedbirler var. Bunların adımları atılıyor bir bir zaten. Örneğin; günümüzde yeşil dönüşümden bahsediliyor. Bunlar tabi ki sürdürülebilirliği hızlandırıyor. Bu düzenlemeler üst yapıda dönüşümü öngörüyor. Ancak, insan yaşamında bu çapta köklü bir dönüşümü yaratmanın yolu, buna uygun eğitimi süreçleriyle zihinsel dönüşümü sağlamaktan geçiyor kuşkusuz. ***Bu da, erken çocukluktan itibaren bütün disiplinlere/derslere yedirilerek verilecek etkili***

***bir sürdürülebilirlik eğitiminden geçiyor.***

***Sürdürülebilirlik eğitimi*** yepyeni bir kavram, yepyeni bir eğitim alanı adeta. Biz şu ana kadar eğitim alanlarını branşlara göre böldük. Fen eğitimi dedik, dil eğitimi dedik, sanat eğitimi dedik, matematik eğitimi dedik. Her eğitimi o alanın uzmanı olan eğitimcilere emanet ettik. Ancak, şimdi yeni bir eğitim alanından bahsediyoruz. Bunların hepsinin ötesine geçen, hepsini kapsayan, hepsini kuşatan yepyeni bir eğitim alanından, içeriğinden bahsediyoruz. Bunun pek farkında olduğumuzu maalesef söyleyemem. Bu sadece bizim için geçerli değil. Bütün Dünya sürdürülebilirlik eğitimi açısından adeta emekleme aşamasında. Ama bunu ilerleyen yıllarda çok daha fark edeceğiz.

Buna göre rahatlıkla şunu söyleyebiliriz: Sürdürülebilirlik eğitiminden, erken yaştan ölünceye kadar, örgün ve yaygın eğitimde bütün alanların içine yedirilmesi gereken bir içeriği, disiplinler arası bir alanı ve süreci anlamamız gerekiyor. Buradan ne anlam çıkıyor? Sürdürülebilirlik eğitimi, fen öğretmenin yanında matematik öğretmenin de, sanat öğretmenin de eşgüdüm içinde vermesi gerekiyor. Kısacası, sürdürülebilirlik eğitimi herkesin işi aslında. Şu an söylediklerime şaşırdığınızı farkediyorum. Peki bu nasıl olacak? Gerçekten bu konuda işin başındayız. Yeni içerikler, yeni modeller geliştirmemiz gerekiyor ki, öğretmenlere bu anlamda yol gösterebileyim.

**Sayın hocam gelelim derneğin hikayesine. SUYED ‘i kurma fikri nasıl doğdu ve bu derneği kurmaya nasıl karar verdiniz?**

Pandemi öncesi bir sene boyunca TÜBİTAK desteği ile sürdürülebilirlik eğitim konusunda bir araştırma yapmak üzere İngiltere’de bulunmuştum. Orada, beni en çok etkileyen durum sivil toplum gruplarının canlılığı. İngiltere’de temel eğitimden itibaren “gönüllülük

ve sivil inisiyatif” öncelikli bir müfredat unsuru. Hatta, İngiltere ve Almanya başta olmak üzere eğitim müfredatlarında sivil inisiyatifi edindirecek dersler oldukça önemlidir.

Öğrenciler eğitimleri boyunca bölgelerinde faaliyet gösteren bir sivil toplum kuruluşuna katılıp, bir proje yapmaları orada bir varlık göstermeleri gerekiyor ki, o dersi geçsinler. Özellikle, çevre dostu yaşam ve sürdürülebilirlikle ilgili gündemlerin şekillenmesinde sivil toplum kuruluşlarının belirleyici bir ağırlığı var.

Dernek kurma düşüncesinde, bu izlenim, tetikleyici oldu sanırım. Diğer bir etken ise şu yıllardır ben bu konuda yazıyor, çiziyor, kafa yoruyorum. Öğrencilerimi de bu anlamda yetiştirmeye çalışıyorum... Ancak her geçen sene şunu fark ettim ki, bu tür eğitim ve araştırma faaliyetleriyle etki alanımız oldukça sınırlı kalıyor. Yazdıklarımız sadece belirli akademik bir çevrede okunuyor, yetiştirdiğimiz öğrencilerin etkisi sınırlı kalıyor. Oysa sürdürülebilirliğe geçiş bütün toplum kesimlerini ilgilendiren, onlara temas etmeyi gerektiren, onların hayatında küçük değişimler sağlamayı gerektiren yaygın bir girişim çabası olmalı. Sadece okulla ya da akademik platformla sınırlı kalmamalı.

Maalesef bizde de eksik olan bu. Yani gönüllük, girişim, sivil inisiyatif ayağı çok sorunlu ve eksik. Galiba benim için de temel motivasyon bu oldu. Son birkaç sene içerisinde böyle bir adım atsam mı diye düşünmeye başladım. Geçen sene bir yüksek lisans öğrencimle, bu fikrimi paylaşınca onun da buna çok hazır olduğunu hissettim. Hemen yola çıktık tüzüğümüzü yazdık başvurmuzu yaptık ve böylelikle derneğimizi kurmuş olduk. Tabi ki derneği kurmaktan öte derneği yaşatmak, canlı tutmak ve etkisini artırmak önemli olan. Biz SUYED olarak Türkiye’de sürdürülebilir yaşam eğitiminde ilk gönüllü sivil kuruluş olarak bu konunun doğru bir şekilde, sağlıklı bir şekilde toplum tarafından anlaşılması, bu konuda yaygın bir anlayış

oluşturulması yönünde bir takım eğitim ve araştırma faaliyetlerine başlamış bulunmaktayız. Bu dergi de bu çabamızın bir ürünü olarak değerlendirilebilir.

**Sayın hocam sürdürülebilir yaşama geçiş için nelerin yapılması gerektiğinden bahseder misiniz? Bu doğrultuda ne gibi tavsiyelerde bulunursunuz?**

Aslında sürdürülebilir yaşam, sürdürülebilir yaşam tarzı mevcut tüketim modelinde, yani *al – kullan- at* mantığına dayalı tüketim modelinde bize imkansız gibi geliyor. Çünkü biz sanki olması gerekenin, olağan olanın şu anda yaşadığımız tüketim modeli zannediyoruz.. Birileri bizim için bir şeyler üretiyor, bunun reklamını yapıyorlar, biz ihtiyacımız olsa da olmasa da onu alıyoruz, kullanıyoruz ve bir süre sonra atıyoruz. Bu, bir yandan döngüsel olmayan bir ekonomik düzen yaratıyor; diğer yandan ise doğal çevreyi mahveden; diğer tarafta da becerilerimizi kullanmaktan alıkoyan bir yaşam tarzı dayatıyor bize.... Aslında, olağan olmayan bir durumu olağan gibi dayatıyor bize.

Burada dediğim gibi hem doğal yaşama, hem de insanın doğasına aykırı sosyo-ekonomik bir düzeni sürdürüyoruz. Bütün göstergeler bizim önümüze koyuyor ki, mevcut yaşam tarzımız hiçbir şekilde sürdürülebilir değil. Hangi açıdan sürdürülebilir değil peki? İlk olarak, ekolojik açıdan, doğal yaşamın geleceğini sürdürebilmesi açısından değil. İkincisi, insan türünün geleceğini sürdürmesi açısından mantıklı değil. Gelecek nesillerin yaşam hakkını elinden almış oluyoruz. Üçüncüsü, çevresel kaynaklara herkesin ihtiyacı kadar erişmesi açısından sürdürülebilir değil. Oysa herkesin kaliteli şekilde yaşama hakkı var. Çevresel kaynaklara asgari şekilde erişme ve onu değerlendirme hakkı var. Ve unutmayalım, iddia edildiğinin tersine yeryüzünün kaynakları buna yeterli. Bu nedenle şunu kabul etmek gerekiyor, **başka bir yaşam mümkün**, başka bir beşeri

sistem mümkün. Bunun mümkün olduğunu nereden anlıyoruz? Çünkü bu sürdürülemezliğe yol açan bu kapitalist tüketim modelinden önce, sanayileşmeden önce, insan yaşamı zaten buna yakın değil miydi? İnsan doğanın bir parçası olarak varlığını sürdürüyordu.

Aslında sürdürülebilirlik fikrinin köklerinin oraya kadar gittiğini söyleyebiliriz. Aslında biz şimdi sanayi öncesi, teknoloji öncesinin ruhuna dönmeye çalışıyoruz bir bakıma.

Buradan da anlaşılıyor ki, aslında sürdürülebilirlik fikri, sürdürülebilir yaşam hiç olanaksız değil. Peki, bu içinde bulunduğumuz şartlarda bunu nasıl hayata geçirebiliriz? Gündelik hayatımızda atacağımız ne tür adımlarla sürdürülebilirliğe geçişi destekleyebiliriz?

Sürdürülebilirliğin günlük yaşama yol gösteren birkaç tane anahtar prensibi var:

Bunlardan ilki; mümkün olduğunca **azalt (reduce)**. İhtiyacın değilse tüketme, kullanma. Buna gönüllü tutumluluk diyebiliriz. Gıdalarımızı mevsiminde tüketebiliriz. Kullanmadığımız eşya, araç gereçleri ihtiyacı olanlarla takas edebiliriz. Bunu yaşam tarzına dönüştüren kişiler var. Örneğin; ekolojik ayak izlerini hesaplayarak tüketimlerini sınırlayan ve buna göre yaşayan insanlar var. Ya da yeşil ürünleri tüketerek

ihtiyacını karşılayan insanlar var. Diğer bir prensip ise, **tekrar kullan (re-use)**. Kullandığımız ürün ve gereçleri atmak yerine, tekrardan kullanabiliriz. Bunun bir çok yolu var...

Bu bahsettiklerimiz, sıradan insanların atacakları minik adımlarla bu değişimin ne kadar önemli bir parçası olabileceklerini gösteriyor. Bununla yetinmeyip, derneğimizde olduğu gibi, bizimle benzer kaygıyı taşıyan insanların bir araya gelip topluluk iradesi gösterip, topluluk inisiyatifi alabilirsek o zaman yöneticilerin de kararlarını etkileyebiliriz, böylece bu dönüşümü hızlandırabiliriz. Bu anlamda, sürdürülebilir yaşama geçişi destekleyebilmek için, bu sözünü ettiğimiz bireysel tercihlerin yanında, toplumsal bir inisiyatifin de parçası olmak gerekiyor. Yani, **harekete geçmek (re-act) gerekiyor**.

Tek başına sadece kendi yaşam tarzını dönüştürmeyle sağlanacak bir dönüşüm değil, topluluk olarak da sosyal inisiyatif olarak da harekete geçirilmesi gereken bir dönüşüm bu. Derginin önümüzdeki sayılarında bunun güzel örnekleri ile karşılaşacaksınız. Sürdürülebilir pratiklerin değişik yaratıcı örneklerini ilerleyen sayılarda göreceksiniz ve bunu sizlerle paylaşacağız. Sürdürülebilir olmak ve kalmak dileğiyle....

**Çok teşekkür ederim değerli hocam, bu yaratıcı örnekleri heyecanla bekliyoruz, ve eminim ki bu küçük adımlar gelecekte büyük değişimlere yol açacaktır. Ayrıca verdiğiniz bilgiler için de teşekkür ederim sürdürülebilir bir yaşam dileğiyle...**



Kaynak: <https://unsplash.com/photos/licyiaPYGGI>



# SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK: NEDİR, NE DEĞİLDİR?

Prof. Dr. Oğuz ÖZDEMİR  
Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Eğitim Fakültesi

Günümüzde güncel bir yönelim haline gelen sürdürülebilirliği tam olarak anlayabilmek, yüzyüze kaldığımız sürdürülemezliğin nedenlerini açıkça görebilmeye bağlı.

Sürdürülemez olanı daha yakından görebilmek için, insan yapımı sistemlerin ve yaşam kültürünün son yarım yüzyıldaki değişimine yakından bakmak gerekir. Kentleşme, kırsalın terk edilmesi, sermayenin belirli tekellerde birikmesi, tüketim toplumunun dayatmasıyla yerel dinamikleri besleyen mahalle bakkalı, terzi vb. mesleklerin gittikçe kaybolması, bireylerin tamamen tüketime bağımlı hale gelerek yaşam becerilerinin körelmesi, köylerde ve mahallelerdeki ilişkilerin ve dayanışma kültürünün zayıflaması vb. şeklinde tanık olduğumuz süreçler yüz yüze kaldığımız sürdürülemezliğin tanık olduğumuz emareleridir. Nerede eski günler hayıflanmasını haklı çıkarak şekilde geleneksel yapıların ve yaşam şekillerinin pazar ekonomisi karşısında gittikçe silinmesi, beşeri sistemin sosyal, ekonomik ve kültürel açılardan nasıl sürdürülemez hale geldiğini açıkça göstermektedir. Kuşkusuz, sözünü ettiğimiz sürekli büyüme ve kalkınma modeli yüzünden sadece İnsan yapımı beşeri sistem sürdürülemez hale gelmemektedir. Bunun etkisiyle, doğal yaşamların varlığını sürdürmesi de büyük bir tehdit altına girmektedir.



Buna göre en yalın ifadeyle, yüz yüze kaldığımız sürdürülemezlik, modern yaşam tarzının sosyal, kültürel, ekonomik ve ekolojik ayaklarının geriye dönüşsüz şekilde aşınması olarak nitelenebilir. Bu bağlamda, sürdürülebilirlik ideali ekolojik, ekonomik, sosyo-kültürel ve toplumsal bilinç şeklinde bir birine bağlı dört sütun üzerinde durmaktadır. Buna göre, sürdürülebilirlik ideali, yeni bir insan ve yeni bir toplum özlemine ulaşma yolunda oldukça kapsayıcı ve uzun vadeli bir dönüşüme işaret etmektedir.

O halde, çoğunlukla zannedildiği gibi sürdürülebilirlik fikri, “**sürdürülebilir kalkınma**” değildir. Zira, yüz yüze kalınan sürdürülemezliğin temel nedeni zaten bu kalkınma anlayışı değil mi? Maalesef, BM tarafından sürdürülebilirlik vizyonunun kalkınma hedefleri şeklinde ifade edilmesi bu yanlış algıyı pekiştirmektedir. Kuşkusuz, burada kalkınma terimine **sosyal**

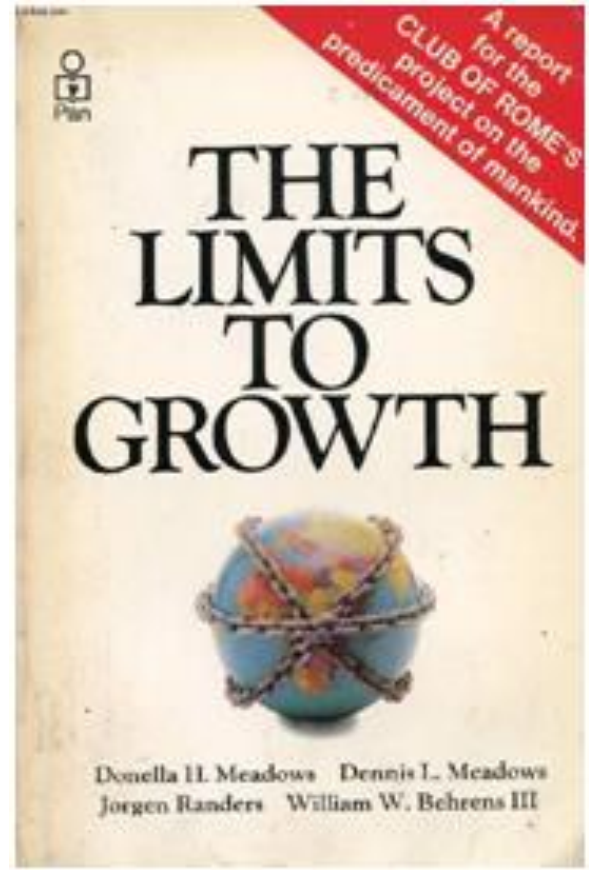
**gelişmişliği** de içine alan geniş bir anlam yüklendiğini gözden kaçırmamak gerekir.

Sürdürülebilirliğe geçiş, ekonomik büyümeyi, haksız rekabeti ve tekelleşmeyi besleyen kalkınma arzusunun yerine sadeleşme ve işbirliği anlayışının geçmesine bağlıdır. Bu nedenle, derneğimizin ismini **“Sürdürülebilir Yaşam Eğitimi”** olarak koymayı yeğledik. Son olarak, sürdürülebilir yaşamı kurma çabasında bireysel tercihler önemli yer tutmakla birlikte, sistemi dönüştürecek kolektif iradeyi işe koşmak vazgeçilmezdir. Dernek olarak yola çıkmamızın da nedeni tam olarak bu.

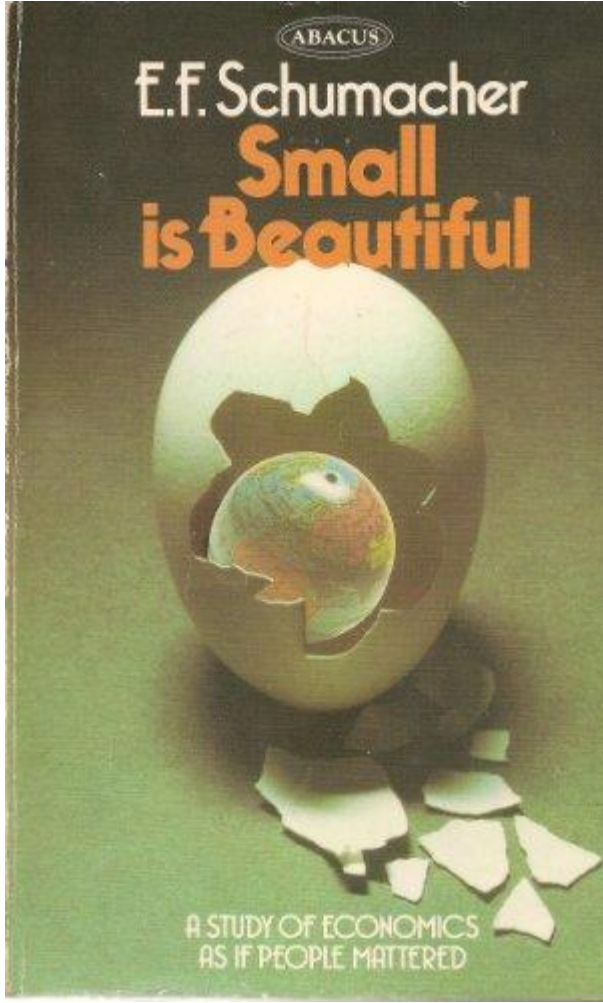
### **SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK: NEYİN SÜRDÜRÜLEBİLİRLİĞİ?**

Bütün insanlığa gelecek vizyonu sunan sürdürülebilirlik fikrinin geçmişini çok gerilere götürmek mümkün. Ancak, sürdürülebilirlik fikrinin insan faaliyetlerinin çevresel etkilerinin ortaya çıkmasıyla koşut şekilde filizlendiğini söyleyebiliriz. Bu çerçevede, ünlü doğa bilimci Wilhelm Humboldt seyahati sırasında Güney Amerika’daki sömürge çiftliklerinin bölgenin iklim dengesini nasıl bozduğunu fark eder ve bu meyanda günlükler tutmaya başlar. Sürdürülebilirlik kavramı ilk kez Alman ormanbilimci Hans Carl von Carlowitz tarafından 17. yüzyılda bilinçsiz orman kesiminin orman varlığının devamlılığı üzerindeki tehdide dikkat çekmek için kullanılmıştır. Ona göre sürdürülebilirlik, orman varlığının devamlılığıdır.

Sürdürülebilirlik fikrinin ilk kez 1950 ‘yıllarda kaleme



alınan **“Büyümenin Sınırları”** (bkz. Roma Kulübü) raporu ile iktisadi sistem ölçeğinde ele alındığını görmekteyiz. Meadow’un başı çektiği bu harekete göre büyüme ve kalkınma faaliyetleri bir an önce doğanın biyokapasitesiyle sınırlandırılmalıdır. Hemen bunu takiben, Schumacher **“Küçük Güzeldir”** isimli bir kitabı kaleme alır. Oldukça ses getiren ve çevreciliğin esin kaynağı olan bu esere göre, sürekli büyüme ve bunun getirdiği tekelleşme yerine yerel dinamiklerin işbirliğine dayalı küçük ölçekli kalkınma anlayışı hayata geçmelidir. Sürdürülebilirlik fikri uluslararası ölçekte bir politika olarak ilk kez 1987 yılında düzenlenen BM toplantısında zamanın İsveç başbakanı Brundtland tarafından **“Sürdürülebilir Kalkınma”** şeklinde kayde geçer. O andan itibaren sürdürülebilirlik gittikçe uluslararası ölçekte benimsenen gelecek vizyonu olarak öne çıkar.



Ancak, neyin sürdürülemez olduğu ve bunun yerine geçirilecek sürdürülebilir olanın ne olduğu konusunda yaygın bir belirsizlik ve kafa karışıklığı yaşanmaktadır. Öncelikle, asıl sürdürülemezliğin sürekli büyüme ve kalkınma arayışının yarattığı yıkıcı sonuçlardan kaynaklandığını görmek gerekir. Yüz yüze kalınan sürdürülemezliğin emarelerini, insan

faaliyetleri yüzünden yaşam ortamlarının bozulmasından, küçük ölçekli ekonomik birimlerin tekelleşme karşısında ortadan kalkmasına, hatta tüketim toplumuna bağımlı gelen insanların kendilerini gerçekleştirme alanlarının gittikçe daralmasına kadar genişletebiliriz.

Bu değerlendirme dikkate alındığında, mevcut sosyo-ekonomik ve kültürel sistemlerin devamlılığını sağlamaya yönelik girişimlerin sürdürülebilirlik anlamına gelmediğini görmek gerekir. Tersine sürdürülebilirliğin mevcut sistemlerde doğaya uyumlu köklü bir dönüşümü gerektirmektedir. Daha açık şekilde ifade edecek olursak, sürdürülebilirliğe geçişin yolu, kapitalist tüketim modelinden ve bunun yarattığı tüketim toplumu kalıplarından uzaklaşmak ve kendi kendine yeten dinamiklerin ekosistemini yaygınlaştırmaktan geçmektedir. Sonraki yazılarımızda sürdürülebilirliğe geçişi destekleyecek dinamiklerin ekosistemini nasıl kurabileceğimizi konuşmaya devam edeceğiz. Yolumuz açık olsun....



# SÜRDÜRÜLEBİLİR YAŞAM İÇİN ÇÖZÜM MÜMKÜN MÜ?

Prof. Dr. Özgül KELEŞ  
Aksaray Üniversitesi Eğitim Fakültesi

Yaşam kalitemizi daha da iyileştirmek adını doğal kaynakları bize sınırsızca sunan doğayla mücadele ediyor ve onu geri dönüştürülemez şekilde değiştiriyoruz. Bunu yaparken kent yaşamı bizi doğal hayattan öyle uzaklaştırıyor ki hem kendi geleceğimizi hem de gelecek kuşakların yaşam şartlarını yaşanmaz bir hale getiriyoruz. Yaşanabilir tek gezegen olan dünya iklim krizi, çölleşme, ormanlık alanların yok olması ve biyolojik çeşitliliğin azalması gibi sorunlar karşısında, doğanın, insanlığın doğadan taleplerini karşılayamadığını açık ve net bir şekilde ortaya koymaktadır.

Bu konunun öneminin bir an önce farkına varmamız gerekmektedir. Yaşanabilir bir tek dünya var ve hepimiz onun bize sunduğu sınırlı doğal kaynakları paylaşıyoruz. Bu kaynakların sonu yokmuş gibi davranmak, sadece kendi yaşam kalitesini iyileştirmeye odaklanmak, gelecek nesli umursamamak, tüketmek, daha fazla üretmeden tüketmek günümüzün en büyük akıl tutulması. Sosyal medya kaynaklarını aktif kullanan fenomenlerin tüketim alışkanlıkları ile gençler üzerinde yarattıkları yanlış tüketim davranışları, yanlış izlenim veren reklamların yarattığı tüketim çılgınlığı ekolojik ayak izlerimizi, karbon ayak izlerimizi ve su ayak izlerimizi durmadan büyütmeye devam ediyor. Oysaki ayak izlerimizi azaltmamız için neler yapmamız gerektiğini düşünmemiz gerekirken, sürdürülebilir olmayan üretim ve tüketim süreçlerini takip etmeye devam ediyoruz.

Benzer şekilde sanayi kuruluşlarından evlerimize kadar en temel enerji ihtiyacımızı karşılamak için kullandığımız fosil yakıtların iklim krizi üzerinde yarattığı baskı, tarımsal üretimin bu süreçten olumsuz etkilenmesi sonucu verimli toprak alanlarımızın verimsizleşmesi, hızlı nüfus artışı, küresel dünyada bu artışı izleyen gıda ihtiyacı ve atık miktarının artması bizi sürdürülemez bir sona doğru götürüyor. Farkında olsak da olmasak da... Bu durumları ve yarattığı etkileri kontrol altına almadığımız müddetçe durumumuz bir krizden ötekine, gittikçe kötüleşmeyi sürdürecektir.

Sürdürülebilir gelişme bu noktada ekoloji ile ekonomik büyümeyi birlikte ele almakta, ekonomik büyümenin ekolojii olumsuz etkilemeyecek şekilde sağlanması gerekliliği üzerine odaklanmaktadır. Aynı zamanda gelecek kuşakların ihtiyaç duyacağı gereksinimleri tehlikeye atmadan bugünün





# “LİMİTİMİZİ AŞTIK”

Dr. Öğretim Üyesi Fatma TEZCAN  
Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Eğitim Fakültesi

İnternet, gerçek anlamda bir bilgi kaynağı olarak tanımlanabilir. Bu bilgilerin bilimsel, bilimsel olmayan, doğru, yanlış, öznel veya nesnel olmaları ise onları sınıflandırırken kullanılan sıfatlardır. Dolayısıyla “internet bir bilgi kaynağıdır” önermesi doğru kabul edildiğinde, tüm bu sıfatları da barındırdığından “internet bir bilgi çöplüğüdür” önermesi de doğru kabul edilmelidir. Bu nedenle, internette gereksinim duyulan, işe yarar ve doğru bilgi kaynaklarını aramak, seçmek, saklamak ve kendi düşünceleri ile sentezleyerek kullanmak ise bilgi okuryazarı olmayı gerekli kılmaktadır.

Diğer yandan, internet aynı zamanda tüm yaşam boyunca bireylerin—en çok da yetişkinlik dönemlerinde yaşamla ilgili konularda— bir enformel bilgi kaynağıdır. Merak edilen herhangi konu için hemen arama motoruna bir veya birkaç sözcük ya da tümce yazılır, ilk çıkan sonuçtan başlayarak tıklanır ve aranan bilgiye ulaşınca kadar okunur veya göz gezdirilir. Bu sırada başka yeni bilgiler yine enformel bir biçimde öğrenilir. Kimisi kısa süreli bellekte saklanır kimisi

ileride işe yarar görülürse uzun süreli belleğe aktarılır. Beyin “sihirli yedi kuralı”\* ile kendi seçimini yapar.

Enformel öğrenme kaynağı olarak internete ilişkin pek çok örnek verilebilir. Örneğin, kimi zaman internette ilk açılan sayfa, günlük bilgi akışının en yoğun olduğu haber sayfası olabilir. Ve o haber sayfasında haberlerin başlıkları çoğunlukla okuyucular düşünülerek belirlendiğinden -daha fazla tıklanma amaçlandığından- büyük olasılıkla dikkat çekici başlıklardır. Covid-19 pandemisinin ikinci yazı olan 2021 yazında o başlıklardan biri “Limitimizi Aştık” idi. “Limitimizi Aştık” dikkat çekici bir başlıktır ve okuyucuda “hangi limiti aştık?”, “ne limiti?”, “nasıl, neyi aştık” veya “aştık derken kim kastediliyor?” sorularını düşündürtebilir. Tüm bu sorular aynı saniye içinde henüz nasıl çalıştığı tam olarak belirlenemeyen insan beyninden hızlıca geçer ve o sırada doğuştan gelen merak güdüsü galip gelir ve beyin, parmaklara ekrandaki başlığı tıklama komutunu verir:

## “Limitimizi Aştık: 1 Yıllık Doğal Kaynağı 7 Ayda Tükettik”

*“İnsanlığın, dünyanın bize sunduğu 1 yıllık doğal kaynakları tükettiği gün olan Küresel Limit Aşım Günü, bu yıl 29 Temmuz olarak belirlendi. Bu tarih, doğanın bize 2021 boyunca kullanmamız için sunduğu kaynakları, daha 7’inci ayın sonunda tüketmiş olduğumuz ve kalan 5 ayda 2022’nin kaynaklarından borç alacağımız anlamına geliyor. (...) Küresel Ayak İzi Ağı’na (Global Footprint Network) göre bugünden itibaren, dünyanın yıl içine yenilenebilir kapasitesinden fazlasını tüketmeye başlayacağız. (...) insanlık bugün gezegenimiz üzerindeki ekosistemlerin yenileyebileceğinden %74 daha fazla kaynak kullanıyor. Bir başka deyişle 1.7 Dünyamız varmış gibi tüketiyoruz. Tüketim hızımız Küresel Limit Aşımı’nın hesaplanmaya başlandığı 1970’lerden bu yana en yüksek seviyeye ulaşmış durumda.”\*\**

## TÜRKİYE

Kişi Başı  
Biyokapasite  
**1.7**

Kişi Başı  
Ekolojik Ayak İzi  
**2.8**

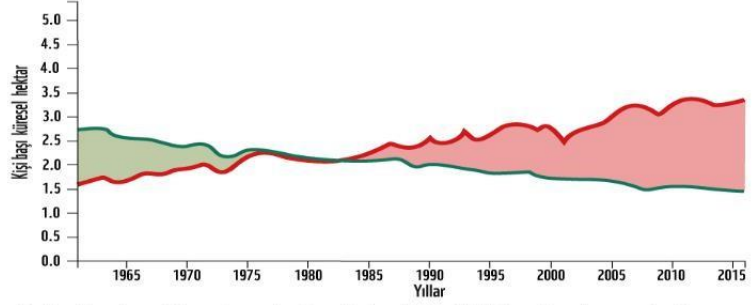
KİŞİ BAŞINA DÜŞEN GSYH  
9010\$

NÜFUS  
67,007,852

BİYOKAPASİTE  
REZERV (+) / AÇIK (-)  
**-1.1**

Ekolojik Ayak İzi ve  
Biyokapasite  
1961 - 2016

Kişi Başı  
Ekolojik Ayak İzi  
Kişi Başı Biyokapasite



Veri Kaynakları: Dünya Kalkınma Göstergeleri, Dünya Bankası (2019) ile BM Gıda ve Tarım Örgütü verilerinden hareketle Ulusal Ayak İzi Hesapları 2019 (Veri yılı 2016).

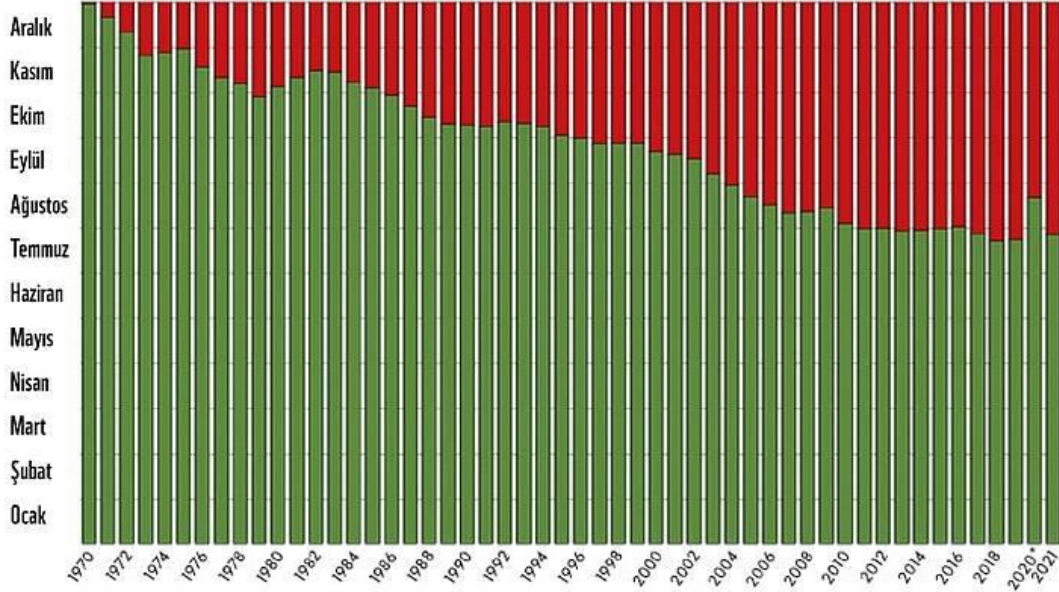


1 DÜNYA

## DÜNYA LİMİT AŞIM GÜNÜ 1970 - 2021



1,7 DÜNYA



Global Footprint Network  
Advancing the Science of Sustainability

fodafo  
FOOD AND DATA FOR A BETTER WORLD



EARTH  
OVERSHOOT  
DAY

2021 yılına ait verileri içeren bu haber, dünyalılar olarak içinde bulunduğumuz durumu apaçık ortaya koymasının yanında, bir uyarı niteliği de taşımaktadır. 1.7 dünya

varmış gibi –ki bir dünya varken- doğanın 2021 boyunca sunduğu kaynakları yılın 210. gününde tüketmek, kalan beş ayın kaynaklarını gelecek yıldan borç almak

fazlasıyla dikkate değer bir konu olup, bireysel ve toplumsal düzeyde basit ve kısa erimli önlemlerden başlayarak, uzun erimli önlemleri gerekli kılmaktadır.

Küresel limit aşım günü 2019'da da 29 Temmuz'du. 2020'de pandeminin etkisiyle üç hafta ileri taşınarak 22 Ağustos olarak belirlendi. 2022'de ise pandemi öncesine dönerek 28 Temmuz olarak belirlendi ve bu tarih 1.75 dünya varmış gibi tüketime karşılık gelmektedir. Var olan işaretler, küresel limit aşım gününün 2023'te 28 Temmuz'dan ileri bir tarih olmayacağını göstermektedir. Çünkü dünyada enerji üretiminin üçte ikisi fosil yakıtlardan sağlanmakta ve bu durum sera gazı emisyonlarının artmasına neden olmaktadır.

WWF-Türkiye'ye (Doğal Hayatı Koruma Vakfı)\*\*\* göre, “yarım yüzyılı aşkın süredir dünyanın limitini aşarak tüketiyoruz. Bu da küresel çapta biyolojik çeşitlilik kaybına, atmosferde sera gazı artışına, gıda ve enerji krizlerine neden olurken, sıcak hava dalgaları, kuraklık, aşırı hava olaylarının etkisiyle büyük orman yangınları, seller gibi afetlerle daha sık karşı karşıya kalıyoruz”. Buna göre, meteorologların hava durumundan bahsederken “son 70 yılın en sıcak ayı/günü” bilgilendirmeleri ile yangın, sel gibi doğal afetlerin gittikçe daha yıkıcı etkilerine maruz kalınması ve kayıplar verilmesi anlamlı hale gelmektedir.

Bu konuda yapılan çalışmalardan hareketle küresel limit aşım gününü ötelemek, küçük değişikliklerle mümkün görünmektedir. Henüz çok geç olmaması, hâlâ gezegeni yeniden kendi kendine yetebilir hale getirebilme olasılığının olması, “nasılsa daha süre var” yaklaşımı yerine alışkanlıkları değiştirmek, yeni bir gözle bakmak için bir fırsat olarak değerlendirilmelidir. Örneğin, otomobil kullanımından kaynaklı karbon ayak izini %50 oranında azaltıp, bu mesafenin üçte

biri toplu taşıma, kalanı yürüyerek veya bisikletle kat edilirse Dünya Limit Aşım Günü 13 gün ötelenebilmektedir. Tüm dünyada gıda israfı yarı yarıya azaltılırsa da Dünya Limit Aşım Günü 13 gün daha ileriye kaydırılabilmektedir. Tüm dünyada orman yangınlarında kaybedilen ormanların geri kazanılması, küresel ısınmayı 1,5 °C ile sınırlamaya yönelik hedefin korunması ve bu yönde önlemler alınması, limit aşım tarihini ileri kaydırmak için diğer yapılabilecekler arasında yer almaktadır.

Sonuç olarak, 1970 yılından beri, yarım yüzyıldır süregelen limit aşımı sonucunda, doğanın sunduğu kaynakların kullanımında yıllık açıklar toplandığında, rakamlar, -bildiğimiz tek evimiz olan bu soluk mavi noktaya\*\*\*\*- gezegenimize, dünyalılar olarak 19 yıllık ekolojik kaynak borçlandığımızı ortaya koymaktadır. Bu aşırı borçlanmanın sonucu olarak, her geçen gün ekosistem bozulmakta, atmosferde biriken sera gazı miktarı artmakta ve iklim krizi yangın, sel, pandemi gibi doğal afetlerle etkisini giderek daha fazla hissettirmektedir.

Yapılan hesaplamalar, Dünya Limit Aşım Günü'nü her yıl 6 gün geciktirebilirsek, 2050 yılından önce tek bir gezegenin kaynakları ile yetinebilir noktaya gelinebileceğini ortaya koymaktadır. Sorun, çözümü de içinde barındırır, denir. Dolayısıyla dünyanın kaynaklarını yeniden yetinilebilir noktaya taşımak, güç olmakla birlikte imkânsız değildir. Bireyler ve toplumlar düzeyinde farkındalık oluşturmak bugünün dünyasının iletişim teknolojileri ve bilimsel bilgi birikimi anlamında geldiği noktada daha mümkündür. İçinde karar vericilerin de olduğu bugünün yetişkinleri, çocuk ve gençlere kendi kendine yetebilen bir dünyayı –hep söylenegeldiği üzere- miras bırakabilmek için tutarlı önlemler alma ve rol modeli olma sorumluluğuna sahip olanlardır.



Bez çanta kullanmayı tercih etmekten, daha az çöp çıkarmaya, elektrik ve su tüketimini azaltmaya yaşamda bir dizi yeni düzenleme, bireysel düzeyde küçük adımlar olmakla birlikte, okyanusları oluşturanın tek tek damlalar olduğu hep akılda tutulmalıdır. Carl

Sagan'ın ifade ettiği gibi “küçük Dünyamızın uzaktan çekilmiş görüntüsü, bildiğimiz tek evimiz olan bu soluk mavi noktayı daha içten paylaşmamız ve koruyup şefkat göstermemiz gerektiği konusundaki sorumluluğumuzun altını çiziyor.”

\*Miller Kanunu (Miller's Law), 1956 yılında George A. Miller tarafından ileri sürülen ve ortalama bir insanın, hafızasında yalnızca 7 (+/-2) öge tutabileceğini savunan kanundur.

\*\*<https://www.iklimhaber.org/limitimizi-astik-1-yillik-dogal-kaynagi-7-ayda-tukettik/>

\*\*\*<https://www.wwf.org.tr/?12540/Limit-Asim-Gunu>

\*\*\*\*Carl Sagan, Soluk Mavi Nokta, (Çev.: Süha Sertabiboğlu), Ayrıntı Yayınları

# ENTROPİ VE ÇEVRE

**Prof. Dr. Mustafa EROL**  
**Dokuz Eylül Üniversitesi, Buca Eğitim Fakültesi**  
**Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü, Fizik Eğitimi**  
**Anabilim Dalı**  
mustafa.erol@deu.edu.tr, professor.mustafa.erol@gmail.com

Entropi gerçekte termodinamik kökenli bir kavram olmasına rağmen günümüzde artık birçok kesimden insanın ilgisini çeken bir konu haline gelmiştir. Bunun en önemli sebeplerinden biri entropinin fizik dışında kimya, biyoloji, çevrebilimi, ekonomi, bilgi kuramı, nöroloji, iklim bilimi, ağ bilimi, kozmoloji, işletme yönetimi, sosyoloji, felsefe gibi pek çok disiplinle ilişkilendirilmiş olmasıdır. Çevrebilimi açısından değerlendirildiğinde özellikle küresel ısınma, düzensizlik ve kaos gibi konular entropiyle ilişkilendirilebilecek oldukça önemli konulardır.

Entropi bilimsel anlamda doğrudan ısı enerjisiyle ifade edilen bir termodinamik kavramdır. Bir ortamdaki ısı enerjisi miktarı, o ortamın entropisinin bir ölçüsüdür. Eğer katı, sıvı veya gaz ortama dışarıdan ısı verilirse ortamın entropisi artacaktır, eğer ortamdan ısı enerjisi alınırsa ortamın entropisi azalacaktır. Isı enerjisi ise katı ve sıvılarda doğrudan iç enerjiye; yani maddeyi oluşturan taneciklerin mikro mekanik enerjilerinin toplamına eşittir. Gazlarda ısı enerjisi, iç enerji ile dışarıya karşı yapılan işin toplamına eşittir. O halde entropi hakkında bilimsel anlamda bir şeyler söylemek için ortamdaki ısı enerjisi değişimine bakmak gerekir.

Üzerinde yaşadığımız dünya termodinamik açıdan değerlendirildiğinde güneşten sürekli olarak elektromanyetik enerji alan açık bir sistemdir. Güneşin tüm yüzeyinden yayınladığı toplam elektromanyetik güç yaklaşık olarak  $3,9 \times 10^{26}$  Watt civarındadır. Güneşten yayınlanan bu güç güneşin toplam yüzey büyüklüğüne bölünürse birim yüzeyden yayınlanan güç elde edilir ve bu değer yaklaşık olarak  $6,33 \times 10^7$  Watt/m<sup>2</sup>'dir. Güneşten yayılan bu elektromanyetik gücün büyük bir kısmı uzay boşluğunda ve diğer gök cisimleri tarafından soğurulurken küçük bir

kısmı yeryüzüne ulaşır. Güneşten gelen radyasyonun dünya üzerinde ve atmosferin hemen dışındaki değeri yaklaşık olarak 1370 Watt/m<sup>2</sup>'dir. Güneşten yayılan elektromanyetik enerji atmosfer tabakalarında bir miktar daha soğurulduktan sonra yeryüzüne ulaşır ve yeryüzüne ulaşan elektromanyetik gücün ortalama değeri yaklaşık olarak 1000 Watt/m<sup>2</sup> dir. O halde dünya, her metrekaresine her saniye yaklaşık olarak 1000 Joule enerji girişi olan ve bu enerjiyi farklı şekillerde dönüştürerek kullanan açık bir termodinamik sistemdir.

Diğer yandan, dünya termodinamik açıdan birbiriyle sürekli olarak etkileşim halinde bulunun sonsuz sayılabilecek alt sistemden oluşur. Bu alt sistemler arasındaki etkileşimler esnasında sürekli olarak enerji dönüşümleri meydana gelir. Enerjinin korunumu ilkesi gereği dünya üzerindeki enerji yok olamaz ve korunmak zorundadır. Bu enerji dönüşümlerinde rol alan enerji türlerinden bazıları elektriksel enerji, manyetik enerji, optik enerji, makro mekanik enerji, mikro mekanik enerji/ısı enerjisi, kimyasal enerji ve biyolojik enerjilerdir. Genel anlamda yaşamsal süreç esnasında enerji korunarak bu enerji türleri arasında durmaksızın

dönüşümler gerçekleşmesiyle hayat devam eder.

İçinde yaşadığımız dünya üzerinde entropi-çevre ilişkisini doğru bir şekilde ortaya koyabilmek için artan veya azalan ısı enerjisi miktarına bakmak gerekir. Eğer olaylar neticesinde ısı enerjisi ortaya çıkıyorsa entropi artıyor demektir, eğer ısı enerjisi azalıyorsa entropi azalıyor demektir. Bazı örnekler üzerinden kısaca ısı enerjisi ve entropi ilişkisi irdelenebilir. Örneğin bir otomobilin hareketi esnasında, önce yakıt yanarak kimyasal enerji açığa çıkar. Kimyasal enerjinin bir kısmı sürtünmelerden dolayı motorda doğrudan ısı enerjisine dönüşür, dolayısıyla motorun entropisi artar. Enerjinin kalan kısmı tekerleklerle aktarılır ve hareket enerjisine dönüşür. Hareket esnasında bir miktar enerji yine hem yol hem de tekerleklerin sürtünmesi nedeniyle ısı enerjisine dönüşür. Araç durduğunda tüm enerji, ısı enerjisine dönüşmüş olur. Görülebileceği gibi tüm süreç boyunca ciddi anlamda ısı enerjisi açığa çıkar; toplam entropi önemli ölçüde artar. Benzer şekilde insanın tüm hareketleri esnasında aslında çevresel entropi artar. Şöyle ki, öncelikle besinler tüketilerek sindirim neticesinde biyolojik enerji açığa çıkar. Biyolojik enerji daha sonra kaslar vasıtasıyla hareket enerjisine dönüştürülür. Hareket esnasında, örneğin yürürken sürtünmelerden dolayı bir miktar enerji ısıya dönüşür, entropi artar ve durma anında tüm enerji ısıya dönüşmüş olur. Dolayısıyla, hareket boyunca daima entropi artışı meydana gelmiş olur. Aynı durum uçakların ve gemilerin hareketi, fabrikaların çalışması, evlerin ısıtılması gibi sayısız durum ve olay için de geçerlidir. Sonuç olarak, yaşamsal süreç daima farklı enerji türlerinin ısı enerjisine dönüşmesine neden olur ki bu çevresel anlamda toplam entropinin daima artması demektir. Böylece termodinamiğin ikinci yasası gerçekleşmiş olur.

Canlıların dünyaya gelişi, gelişimi, büyümesi ve yok oluşu süreçleri entropi açısından ele alındığında tüm süreç boyunca toplam entropi daima artar. Canlılar açısından entropi incelenirken iki alt sistem açısından değerlendirmek doğrudur, bunlar göz önüne alınan canlı organizma ve çevredir. Örneğin bir insan döllenme anından itibaren vücuda gelişi ve yaşamı süreci boyunca sürekli olarak çevresinden madde ve enerji alır, bu madde ve enerjiyi dönüştürür, kullanır yani büyür (kütlesi ve hacmi artar) yaşamını sürdürür ve kullanılmayan madde ve enerjiyi dışarı atar. Tüm süreç boyunca büyüme ve yaşamsal faaliyetler için sürekli enerji kullanımı entropinin daima artması demektir. Bu esnada tüm çevre bileşenlerinin entropisinde ise bir miktar azalma gerçekleşir, ancak toplam entropi değişimi daima pozitif olmak zorundadır. Sonuç itibarıyla canlılar için termodinamiğin 2. yasasının ihlal edildiği düşüncesi doğru değildir.

Dünya üzerindeki yaşamın devam etmesi güneşten gelen elektromanyetik enerjiye bağlıdır. Güneşten gelen yaklaşık 1000 W/m<sup>2</sup>lik elektromanyetik güç değişik enerji türlerine dönüştürülerek yeryüzündeki yaşamsal süreçler için kullanılır. Termodinamiğin ikinci yasasına göre yaşamsal süreçler sonucunda mevcut enerji en son ısı enerjisine dönüşerek toplam entropiyi artırır. Bu sürecin devamında ısı enerjisine dönüşen enerji termal radyasyon olarak atmosfere geri gönderilir. Atmosfere gönderilen elektromanyetik enerjinin bir kısmı atmosfer tarafından doğrudan uzay boşluğuna gönderilirken belli oranı tekrar yeryüzüne geri yansıtılır ve böylece küresel ısınma olayı meydana gelir. Atmosferde birikerek doğal yapıyı bozan ve küresel ısınmaya sebep olan gazlar sırasıyla Karbondioksit (CO<sub>2</sub>), Metan (CH<sub>4</sub>), Diazotoksit (N<sub>2</sub>O), Ozon (O<sub>3</sub>), Karbon monoksit (CO) ve Halokarbon (CFC) gibi

gazlardır. Küresel ısınma neticesinde yeryüzündeki toplam entropi artar. Bu olayda entropi artışı sonuç, küresel ısınma ise nedendir. Küresel ısınma katı, sıvı ve gaz ortamlardaki ortalama mikro mekanik enerjinin artması demektir. Mikro mekanik enerjinin artması ortamdaki parçacıkların mikrohal sayısının artması anlamı taşır ve mikrohal sayısının artması ise o hallerin gerçekleşme olasılığının azalması yani

ortamdaki kararlılığın artması olarak yorumlanmalıdır. Genel anlamda, entropinin artışının çevresel anlamda düzensizliğin artması ve kaosa gidiş olarak değerlendirilmesi çok doğru bir yaklaşım değildir. Yaşamakta olduğumuz dünya ve daha genel anlamda evren, dengesizliklerinden dengeye doğru evrilmektedir ve entropi de bu olumlu dönüşümün bir parçasıdır.



# EĞİTİM ALANINDA SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK DÜŞÜNCEİ – BİRLEŞİK KRALLIK

Doç. Dr. Abbas ERTÜRK  
Plymouth Üniversitesi / UK

Sürdürülebilir Kalkınma 2030 Hedefleri birçok sektör için yol haritası belirledikten sonra, tüm dünyada sürdürülebilirlik çalışmalarının arttığı gözlemlenmektedir. Bu çalışmalar arasında bilimsel çalışmalar olduğu gibi sivil toplum ve hükümet çalışmaları da bulunmaktadır. Bu çalışmalar arasında belki de en dikkat çekici çalışmalar gelecek nesilleri hazırlamak üzere yapılan çalışmalardır. Bu çalışmalar içinde özellikle okul eğitimi içinde yürütülen faaliyetlerdir. Yani sürdürülebilirlik eğitimi.



Sürdürülebilirlik eğitimi Türkiye’de, hem STK’lar hem de okullar için, yeni gelişen bir faaliyet olsa da gelişmiş ülkelerde bu alanlarda daha çok yol alındığı görülmektedir. Bu yazıda sadece Birleşik Krallık örneğinden hareket ederek bu alanda sürdürülen çalışmaların bir kısmı açıklanmıştır.

Birleşik Krallık’ta en çok dikkat çeken noktalardan biri, birçok okulun isminde Orman Okulu ya da Doğa Okulu ifadesi olmasıdır. Bu ifade, okulun doğa eğitimine ve doğaya karşı duyarlılığa önem verdiğini ve eğitim faaliyetlerinde bunu dikkate aldığını göstermektedir. Knight’e (2013)

göre bu adlandırma, sürdürülebilirlik eğitimin yanı sıra geleneksel eğitimi de açık alanlarda sürdürerek öğrencilerin doğayla temasını daha anlamlı hale getirmeyi amaçlayan okullar için kullanılmaktadır. Bu tür okulların sayısı her geçen gün artmaktadır. Bu tür okulların verdiği eğitim ile ilgili yapılan çalışmalarda. Okul öğrencilerinin doğayla ilgili bilgilerinin ve duyarlılıklarının daha yüksek olduğunu ortaya koymaktadır (Woolley, Pattacini, 2011 & Ridgers, Knowles, Sayers, 2012).

Ayrıca Birleşik Krallık’ta okul doğa okulu olsun ya da olmasın birçok okulda iklim

Liderleri ödülü uygulaması bulunmaktadır. Bu uygulama kapsamında geliştirilen projelerle okullar, öğrencilerin küresel ısınma, enerji ve ekoloji alanında düşünmelerini teşvik etmek ve bu konuya dikkat çekmektedir (Policy Paper, 2022). Eğitim kurumu bu ödül ile çocukların ve gençlerin doğa ile bağlarını geliştirmeyi ve herkes için sürdürülebilir bir gelecek

**Birleşik Krallık, 2030 yılına kadar sürdürülebilirlik ve iklim değişikliği konusunda dünyaya liderlik eden bir eğitim sektörüne sahiptir.**

Eğitim kurumu bu alanda geliştirmiş olduğu dört stratejik hedef bulunmaktadır. Bunlar:

- Değişen bir dünya için eğitim ve yeni beceriler kazandırmak,
- Net sıfır atık hedefini benimsetmek,
- İklim değişikliğini anlamak,
- Gelecek nesiller için daha iyi bir çevre yaratmak.



kurmaya gerçek katkılar sunmaya bir fırsat yaratmayı amaçlıyor.

Öte yandan kurum olarak eğitime, bakıldığında Birleşik Krallık'ın bu konuda iddialı olduğunu görmek mümkündür. Birleşik Krallık, bu konuda geliştirmiş olduğu vizyon şöyledir:

Bu kapsamda Birleşik Krallık'ta STK toplumsal bilinçlenmeyi en üst düzeyde tutmak için yürütülen her sosyal faaliyette toplumun dikkatini bu konulara çekerken, hükümet de yönetsel açıdan konuyu ele alıp yeni düzenlemeler çıkarmaktadır. Bu düzenlemelerin bir kısmı direkt olarak eğitim kurumunu ilgilendirmektedir. Hükümet en son, Mart 2022'de yayımladığı, yeni bir belgeyle (Policy Paper, 2022) bu

konudaki politikasını eğitim kurumu için güncellemiş durumdadır. Bu belge ile iklim değişikliğini ve bu konudaki çalışmaları, eğitim alanında en üst düzeyde ele almak gerektiğini vurgulamış ve eğitim kurumuna yeni sorumluluklar yüklemiştir. Bu kapsamda aşağıdaki sorumluluklar eğitim kurumu için yeniden güncellenmiştir.

- Yeni yapılacak okul binalarının (yeni nesil okul binaları olarak tabir edilmektedir) modern inşaat yöntemlerini kullanarak, sıfır atık (NetZero Buildings) standartlarına uygun olarak yapılması planlanmaktadır.
- Birleşik Krallık Eğitim Kurumu (DfE) sadece bu amaca yönelik 3 milyar sterlin ayırmıştır.
- Ayrıca yeni geliştirilen bu politika kapsamında eğitim kurumuna mesleki eğitimde ve yükseköğretimde Yeşil

Beceriler, Yeşil Meslekler, Net Sıfır Atık eğitimlerinin başlatılması,

2022 yılından itibaren yetişkinler için iklim okuryazarlığı araştırması yapılması

2023 yılından itibaren yıllık olarak sel, aşırı ısınma ve kuraklık konularında yayımlanmış risk değerlendirmelerinin gözden geçirilmesi ve eğitim faaliyetleri alanına yansıtılması

2023 yılından itibaren eğitim programlarında biyoçeşitlilik eğitiminin değerlendirilmesi

Ayrıca eğitim kurumu müfredat içeriğinde de güncellemeler yapmaktadır. Buna göre tüm öğrencileri birer sürdürülebilirlik lideri olarak yetiştirmek için 2025 yılına kadar,

- Tüm kreş, anaokul, ilkokul ve liselerde karbon okur yazarlığı eğitiminin müfredata dahil edilmesi,
- İklim değişikliğini daha iyi anlamalarını sağlamak için tüm öğrencilerin küresel vatandaşlar olmaları yönünde eğitilmeleri,
- Birleşik krallık dünya çapında Yeşil sanayi devrimini başlatırken, gençlerin kariyer alanlarında yeşil ile dost beceriler geliştirmeleri yönünde yönlendirilmesi
- Öğrencilerin ekonomik döngü, atıkların önlenmesi ve kaynakların verimli kullanımı gibi tedarik zincirleri konusunda eğitilmeleri hedeflenmektedir.

Durum böyle iken bu tür eğitimler ve destekler sadece okul hayatını etkilememektedir. Okul hayatının yanı sıra, günümüzde iş hayatında bulunan yetişkinlerin, yeşili destekleyen iş alanlarında, yeniden beceri kazanmaları sağlanmaktadır. Tüm bu uygulamalar ile sürdürülebilir bir kalkınma bilincinin yaygınlaştırılması hedeflenmektedir. Burada en büyük umut ise, esas hedef kitle olan, gelecek nesillerdedir.

### Kaynaklar

- Policy Paper, (2022). Sustainability and climate change: A strategy for the education and children's services systems.  
<https://www.gov.uk/government/publications/sustainability-and-climate-change-strategy/sustainability-and-climate-change-a-strategy-for-the-education-and-childrens-services-systems>
- Ridgers, N.D.; Knowles, Z.R.; Sayers, J. (2012). Encouraging play in the natural environment: A child-focused case study of Forest School. *Child. Geogr.*, 10(1), 49–65.  
[https://www.researchgate.net/publication/233158008\\_Encouraging\\_play\\_in\\_the\\_natural\\_environment\\_A\\_child-focused\\_case\\_study\\_of\\_Forest\\_School](https://www.researchgate.net/publication/233158008_Encouraging_play_in_the_natural_environment_A_child-focused_case_study_of_Forest_School)
- Woolley, H.; Pattacini, L.; (2011). Somerset Ward, A. Children and the Natural Environment: Experiences, Influences and Interventions. *Natural England Research Reports*: Peterborough, UK, <http://publications.naturalengland.org.uk/publication/43008>
- Fotoğraflar: LMF (2022). Lord Mayor's Festival.  
<https://www.facebook.com/WhatsOnPlymouth/photos/pcb.5180779168709570/5180773302043490/>

# HADI BİRAZ DOĞAYA KAÇALIM!

**Fatma GÜDER**  
Fen Bilimleri Öğretmeni

Bedava, yaşıyoruz bedava

Hava bedava, bulut bedava

Dere tepe bedava

Yağmur çamur bedava

.....

Orhan Veli KANIK

Şairimiz Orhan Veli KANIK dizelerinde aslında bize mutlu ve huzurlu yaşamının formülünü vermiş. Neden mi böyle diyorum. Çünkü havayı ciğerlerimize çekmek, yağmuru tenimizde hissetmek, gökyüzünü seyretmek çok büyük çabalar harcamadan mutlu olmanın formüllerinden biridir. Günlük hayatın koşturması içinde bir an olsun nefes alabilmek için bazen hafta sonu bazen de bulabildiğimiz kısa bir molada kendimizi doğaya atarız. Ya da sadece balkona çıkar bir kuş sesi dinleriz. Pencremizi açar bir ağacı izler ve temiz havayı ciğerlerimize çekeriz. Bu sayede kendimizde kalan işlerimizi devam ettirebilecek gücü buluruz.

Bu dünyaya gözlerimizi açtığımız andan itibaren çevremizi duyularımızla fark

etmeye başlarız. Böylece, dışarıdan gelen uyarıları ilgili duyularımızla algılar ve zihnimizde buna çeşitli anlamlar yükleriz. Birbirinden farklı duyularımızla güneşin sıcaklığını, toprağın dokusunu, suyun akışkanlığını, rüzgârın dokunuşunu hissederiz. Böylece, bizi saran doğal yaşamın bir parçası olduğumuzu hissederiz.

Ancak, kırsal nüfusun kentlere dolmasıyla çocuklar bu saydığımız duysal deneyimleri neredeyse yaşayamaz hale gelmektedir. Hal böyle olunca, doğadan kopmakta ve uzaklaşmaktadırlar. Diğer taraftan, öğrenme ortamlarının, betonla kuşatılmış daracık bahçeli okullarda ve kapalı sınıflarda geçtiğini göz önüne aldığımızda çocuklar doğal yaşamı sadece kitaplardaki ve filmlerdeki görselleri tanımak durumunda kalmaktadırlar.

Oysa doğayı tanımanın ve onunla duygusal bağ kurmanın yolu duysal deneyimlerden geçmektedir. Bunun bilincinde olan öğretmenler, öğrencilerini zaman zaman kapalı sınıf ortamından doğaya çıkarmak isterler. Ancak, duyu temelli doğa eğitiminin nasıl planlanacağı ve uygulamaya geçirileceği konusunda kendilerine yol gösteren örnekler olmayınca hevesleri kırılır hep.

İşte bu yazıda, öğrencilerimizin farklı duyularını kullanarak doğayı tanımalarını



ve onunla ilişkiye girmelerini nasıl sağlayacağımızı göstermekteyiz.

İlk etkinliğimizde görme duyularını kullanarak öğrencilerimizin doğadaki canlıları gözlemlemesini sağlayacağız. Canlıları yaşadıkları doğal ortamda gözlemleyecek, inceleyecek, onların ne kadar çeşitli, farklı ve bir o kadar da uyum içinde olabileceğini fark edecekler. Örneğin; yağmur yağdıktan hemen sonra parka ve bahçeye gidip bir salyangozu gözleyebilirler. Onlara salyangoz ile ilgili; kaç tane gözü var? Nasıl koku alıyor sence? Kabuğu ne renk? vb. sorular sorarak daha dikkatli inceleme yapmalarını

sağlayabilirsiniz. Ellerininde bir büyüteç olması işi daha eğlenceli hale getirebilir.

Diğer bir etkinliğimizde işitme duyumuzu daha aktif kullanacağız. Bunu yaparken gözlerimizi kapatıp etrafımızda duyduğumuz seslere odaklanacağız. Kuşların cıvı cıvı ötüşmeleri, derenin şırıltı şırıltı akan sesi, rüzgarda ağaçların yapraklarının çıkardığı sesler vb. Örneğin; bunu yaparken etraftaki kuşların seslerini kaydedip o seslere uygun şarkı sözü yazmalarını da isteyebiliriz. Daha sonra bu şarkıyı birlikte söylebilirsiniz.

Şimdi de dokunma duyumuzu kullanarak doğayı keşfedelim. Çevremize bakalım yakınımızdaki bir ağacın gövdesine dokunalım, onun o kabuğundaki dokuyu, sertliği, yumuşaklığı hissedelim. Ağaca sarılalım. Yapraklarına dokunalım. Belki daha sonra bir çamur bulup çamurun parmaklarımız arasında ezilmesini ve şekillenmesini de sağlayabiliriz. Hatta çamurdan değişik ve komik suratlar yapıp onu bulduğumuz ağaç dalları ve yapraklar ile süsleyerek bir sanat eserine de dönüştürebiliriz.



Varsa elimizde dikebileceğimiz bir fidanımız onu toprakla buluşturabiliriz.

Doğa keşfimiz bitti mi? Henüz bitmedi. Şimdi yapacağımız şey ise çevremizde güzel kokan bir bitkiyi keşfetmek. Hadi biraz da koklama duyumuzu kullanalım ve o muhteşem kokuyu bulalım.





Şimdi bir de tadına bakabileceğimiz bir meyve bulursak toprağın bize nasıl güzel lezzetler sunduğunu da bir kez daha görüp teşekkür etme fırsatı bulabiliriz. Hatta doğa keşfimizi yaz aylarında yaparsak yabani böğürtlen bulup tadına bakabiliriz.



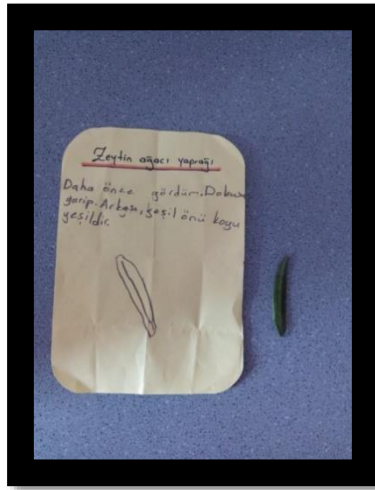
Son olarak sizlere çok yalın adımlarla hemen doğa keşfine başlayabileceğiniz bir etkinlik örneğini geliştiren Zehra AKSOY adlı öğretmenimizin etkinliğini tanıtır yazımızı sonlandırırım.

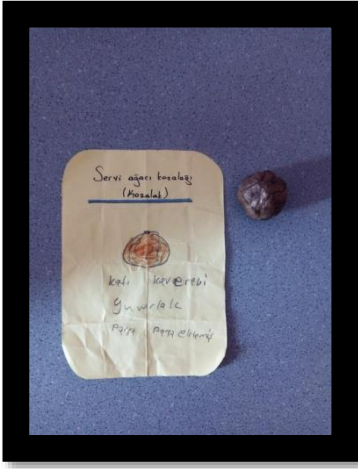
İlk olarak öğrencilerimize çeşitli ağaçların isimlerinin yazılı olduğu kâğıtlardan birini rastgele çekmelerini isteriz.

Daha sonra öğrencilerin kendilerine çıkan ağaçtaki yaprak, tohum, kabuk vb. parçalardan örnekler getirmelerini isteriz. İstenilen örnekler bulunduktan sonra bu örneklerin pürüzlü, pürüzsüz

olup olmasını yumuşak, sert dokuda olup olmasını incelemelerini isteriz.

Öğrencilerimiz inceleme işini bitirdikten sonra onlara ilk başta çıkan kâğıda buldukları örnekleri inceledikleri ayrıntılarıyla beraber resmini çizmesini isteriz. Yanına da keşfettikleri özellikleri ekleyerek etkinliği tamamlamasını bekleriz.





Bu yazımızda çocuklarımıza duygusal bir doğa deneyimi yaşayabilecekleri birkaç etkinlik örneği derledik. Bu ve buna benzer çok basit etkinlikler ile öğrencilerimizi ve çocuklarımızı doğayı ilk elden deneyimler ile hem keşfettirip hem de sevdirebiliriz. Doğayı sevmesini ve onunla duygusal olarak daha yakın bağlantı kurmasını onun doğayı korumasına daha çok özen göstermesine de sağlayacaktır.

# TOHUM TAŞINMASI YOLUYLA BİYOÇEŞİTLİLİĞİN SÜRDÜRÜLEBİLİRLİĞİNİN GÖZLEMLENMESİ

Prof. Dr. Kemal Yürümezoğlu  
Dokuz Eylül Üniversitesi, Buca Eğitim Fakültesi, Özel Yetenekliler Eğitimi Anabilim Dalı,  
kemal.yurumezoglu@deu.edu.tr

Dr. Merve Öztaş Cin  
Milli Eğitim Bakanlığı, Bornova Şehit Fatih Satır Bilim ve Sanat Merkezi,  
merveoztascin@gmail.com

## Tohumun Yayılımı ve Biyoçeşitlilik

Çiçekli bitkide tohum oluşumu ve yayılımı, bitkinin yaşam döngüsünü anlamının temelini oluşturur. Tohumların yayılım yollarını detaylı incelediğimizde ekosistemdeki canlı ve cansız faktörlerle ilgili birçok bağlantının olduğu fark edebiliriz. Her bitkinin oluşturduğu tohum, değişik bir şekle ve farklı özelliklere sahiptir. Bu farklı şekil ve özellikler ise tohumun ya da meyvenin farklı yollarla ve olasılıklarla yayılmasına neden olmaktadır. Etrafa yayılan tohumlar, uygun şartlarda çimlenmekte ve yeni bitkiyi oluşturmaktadır. Sonuç olarak bitkiler, nesillerini sürdürebilmek için çevreye yayılmak zorundadır. Bitki, tohumlarını çeşitli sebeplerle etrafa yayamadığında bir süre sonra türünün tükenmesine neden olur. Bir türün tükenmesi dahi ekolojik dengenin bozulmasında önemli rol oynayabilir. Bu anlamda belli bir bölgedeki tüm canlıların çeşitlerinin sayıca zenginliği demek olan biyoçeşitlilik (biyolojik çeşitlilik), doğal dengenin korunmasına yardımcı olur. Tohum yayılımını ve buna bağlı oluşan biyoçeşitliliği anlamak, ekolojik dengeye dair fikir verir; önemli çevre sorunlarının farkına varılmasına yardımcı olur.

Tohumların farklı yayılım süreçleri ve biyoçeşitlilik birçok fen müfredatında bulunmaktadır. Farklı sınıf seviyelerinde işlenebilen bu konuda ana hatlar şu şekildedir: Bir tohum ana bitkiden ayrıldıktan sonra günler, aylar hatta yıllarca uyku halinde kalabilir. Daha sonra tohum uygun koşullar altında çimlenebilir ve tohum, kabuğundan bir fide olarak dışarı çıkar. Bazı tohumlar ana bitkinin yakınına düşerler; diğerleri ise rüzgâr veya hayvanlarla uzaklara taşınırlar (Reece vd, 2013). Çeşitli araştırmalar, öğrencilerin tohumun yayılması ve biyoçeşitlilik kavramlarını açıklamada ve bu kavramları birbiri ile ilişkilendirmede güçlükler yaşadığını göstermektedir (Lampert vd., 2020; Ashbrook, 2017; Jordan vd, 2013). Oysa çocuklukta edinilen doğa deneyimi, biyolojik çeşitlilik anlayışının gelişmesinde önemli bir potansiyele sahiptir (Yürümezoğlu ve Öztaş Cin, 2019). Belirli bir dereceye kadar bazı beceriler alternatif olarak dolaylı deneyimler yoluyla edinilse de orman organizmalarını gözlemek ve sınıflandırmak için doğrudan deneyimlerin uygulanması, bilimsel becerilerin gelişmesi için çok önemlidir (Klofutar vd., 2020). Duyusal açıdan zengin çevre eğitimi ve doğadan çeşitli canlı - cansız öğelerle birlikte biyoçeşitlilik deneyimi bu anlamda önemli

öğrenme fırsatları sağlamaktadır (Beery ve Jørgensen, 2018). Bu nedenle mevcut çalışma, bu kavramları uygun bir ekosistemde bütünsel ve sistematik olarak gözlemlene üzerine odaklanmaktadır. Doğanın uzun süreli ve yakın gözlemlenmesi, çocukların/bireylerin canlı organizmalarla olan etkileşimini destekler ve ekosistemlerin karmaşık yapılarının anlaşılmasına yardımcı olur (Ashbrook, 2017).

Eğitimde okul dışı ortamı kullanmanın temel avantajlarından biri; çocukların/öğrencilerin dünyayı ilk elden keşfetmeleri ve doğal olayları deneyimlemeleridir (Öztaş Cin ve Yürümezoğlu, 2020). Bu yüzden doğal ortamları kullanmaya yönelik etkinliklerin geliştirilmesi, çocukların/öğrencilerin daha bütünsel ve entegre düşünmesine yardım eder (Maynard ve Waters, 2007). Bu düşünceden hareketle bu çalışmayla seçilen bir mikro-ekosistemde tohum yayılımı örnekleri üzerinden, farklı tohumların yayılımına kanıt teşkil eden süreçleri açıklamak amaçlanmıştır. Ayrıca gözlemlenen bitki, tohum ve fide döngüsünde, bir bitkinin büyüme ve gelişmesi ile biyoçeşitlilik arasında bağlantılar kurulması desteklenmektedir. Özellikle öğrencilerin yerel/yakın çevrelerine ilişkin farkındalık oluşturmak önemlidir. Bu bağlamda, mikro-ekosistem gözlem alanı olarak, şehir içinde bir üniversite kampüsü seçilmiştir.

Çalışmada “Biyoçeşitlilik nasıl sürdürülebilir hale getirilebilir? Biyoçeşitlilik yakın çevremizde nasıl gözlemlenebilir? Tohum yayılımı ile biyolojik çeşitlilik arasında nasıl bir ilişki vardır?” sorularına üç aşamalı- uzun süreli gözlemlerle cevap aranmıştır. Özel bir mikro- ekosistemde yapılan ve uzun süreli sistemli gözlemlerde ortaya konulan etkinliklerin amacı, yakın çevremizde

biyoçeşitlilik farkındalığını kazandırmaktır (Yürümezoğlu ve Öztaş Cin, 2021). Üç aşamalı olarak gerçekleştirilen gözlem modülünün içeriği, minimum üç haftalık bir süreci kapsamaktadır. İlk aşamada ekosistemde bulunan farklı fideler tespit edilmiş ve farklı tohum (Palmiye, dut, ıhlamur ve defne) örneklerinin çevreye yayılımı gözlemlenmiştir. İkinci aşamada; farklı tohumların yayılım yollarına ilişkin gözlemler yapılmış ve kanıtlar toplanmıştır. Son aşamada ise; toplanan tüm kanıtlar eşliğinde bitki, tohum ve fide döngüsü çıkarımı yapılmış ve tohum yayılımı ile mikro-ekosistemdeki biyoçeşitlilik ilişkilendirilmiştir. Şimdi bu aşamaları biraz daha detaylı olarak inceleyelim.

## **1. Mikro-ekosistemde biyoçeşitlilik farkındalığı**

Biyoçeşitliliğin insan yaşamı için önemi ve ekosistemin faydaları genellikle çocuklar/öğrenciler için açık değildir. Öğrencilerden bir ekosistem modelini çizmeleri istendiğinde açık bir gerekçelendirme yapmadan bağlantılar kurma eğiliminde oldukları görülmüştür (Jordan vd, 2013). Ancak öğrenciler bu kavramları bilimsel gözlem yaparak, kanıta dayalı olarak öğrenebilirler. Şehir ortamında yaşayan çocuklar, farklı canlı türlerine daha az maruz kaldıkları için ekosistemdeki canlı ve cansız faktörlerin farkına varmakta yetersiz kalabilmektedirler. Bu nedenle de ekolojik unsurlar arasında ilişkiler kurmak, onlar için güçleşmektedir. Bu çalışmaya temel gerekçe de bu husustur. Çocukları en yakın mesafede doğayla buluşturmak ve farkındalıklarını geliştirmek, ekosistemdeki canlı ve cansız faktörlerin farkına varabilmeleri açısından önemlidir. Bu bağlamda yapılması gereken öncelikli iş, yakın çevreyi dikkatlice gözlemlenmek ve burada neler olup bittiğini



anlamaktır. Bu amaçla önerilen gözlem modülünde, biyoçeşitlilik açısından tüm canlı türlerine değil de özellikle bitkilere odaklanılmıştır (Resim 1). Bitkiler içinden de çiçekli (tohumlu) bitkilerin yapılarına ve etrafa yaydıkları tohumlara odaklanılmıştır. Mikro-ekosistemde tekrarlı dolaşmış ve her bir bitki türü dikkatlice gözlemlenmiştir. Her bir tohumlu bitkiyi incelerken şu temel kısımlara dikkat edilmiştir: Kök, gövde, yaprak ve çiçek. Kökler toprak altında kaldığı için gözlemin dışında bırakılmıştır. Bitki türlerinin farklılığı için; yaprak yapıları (kalınlığı, yaprak ayasının genişliği, yaprak ayası şekli, rengi, yaprak damarlanması, daldaki dizilişleri, yaprak kenarları), gövde yapıları (otsu, odunsu, sarılıcı gövde vs.), tohum şekil ve büyüklüğü ve son olarak meyve yapıları gözlemlenmiştir.

Etkinlik süreci öğretmen rehberliğinde, aşamalı bir planlama dahilinde

yapılandırılmıştır. İlk olarak öğretmen, gözlem alanının sınırlarını belirleyip öğrencilerin çevreyi bütünsel olarak keşfetmelerine (3-5 kişilik küçük gruplar şeklinde) izin verir. Bu ilk adım, öğrenciler için “doğal gözlem” niteliğinde olup, amaç çevrede olanları bütünsel olarak fark etmektir. İkinci adımda öğretmen, değişik türdeki bitkileri birbirinden ayırmak için gövde, yaprak ve çiçek farklılıklarına dikkat çeker ve öğrencileri bu doğrultuda yönlendirebilir. Üçüncü adımda ise öğretmen, öğrencilerin var olan bitki türlerini kayıt altına almaları için notlar almalarına, fotoğraf çekmelerine, yaprak ve tohum örnekleri (belirli sayıda kanıt amaçlı) toplamalarına rehberlik eder. Son olarak ilk hafta yapılan bu etkinlik ile, bu küçük ekosistemde yer alan bitki türleri ve bu türlerle ilişkili diğer canlılar (böcekler, kuşlar vb.) arasındaki besin zincirinin varlığına ve önemine dikkat çekilir.



Resim 1. Seçilen mikro-ekosistemin genel görüntüsü

Canlıların çeşitliliğini etkileyen faktörlerden biri de insandır. Gözlemlenen bu ekosistemde Covid-19 salgınından dolayı insan etkisi azalmış ve bu da tohum yayılımını ve biyoçeşitliliği arttırmıştır. Süreç sonunda; palmye, dut, ıhlamur ve defne bitkilerinin

tohum yayılımı gözlemlenerek bu mikro-ekosisteme ilişkin biyoçeşitlilik farkındalığı oluşturmak hedeflenmiştir. İnsan müdahalesi olmadan, doğal ortamda dar bir ekosistemde çimlenen, büyüyen ve gelişen bitkilerin, ana bitki etrafında çeşitli şekillerde yayılımları



esas alınmıştır. Tohum yayılımları gözlemlendiğinde kimi tohumların dar, kimi tohumların da oldukça geniş bir çevreye yayılım gösterdiği belirlenmiştir.

## 2. Gözlem kanıtlarıyla tohum yayılım yollarının keşfi

Bu kısımda; önceki aşamada fark edilen tohumlar ve fideler üzerinde bir sorgulama başlatılmış ve “İlk bakışta cansız gibi görünen tohum, hangi koşullarda çevreye yayılır ve yeni bitkiyi oluşturur?” sorusuna cevap

aranmıştır. Tohumların hangi bitkiye ait olabileceği tespit edilip, etrafa yayılan bu tohumların, ana bitkiden ne kadar uzakta olduğu ve bu mesafeye kadar nasıl gelebileceği sorgulanmıştır.

Seçilen bölgede tohum yayılımı gösteren bitkilerden biri palmiyedir. Palmiye ağacının hemen altındaki toprak incelendiğinde, olgunlaşmış meyvelerinin saçılmış olduğu ve uygun ortam (uygun sıcaklık, nem ve yeterli oksijen) bulmuş olanların çimlenmiş olduğu gözlenmiştir (Resim 2).



Resim 2. Palmiye ağacı (a), ana bitki etrafında çimlenmiş palmiye fideleri (b) ve etrafa yayılan tohumlar (c)

Olgunlaşmış palmiye meyvesi incelendiğinde görece ağır olduğu görülmektedir. Bu meyvelerin ağaçtan kopup doğrudan yere düştükleri fark edilmiştir. Tohum yayılımı incelendiğinde palmiye fidelerinin de ana bitki yakınında konumlandığı saptanmıştır. Resim 3'e dikkatli bakıldığında toprağa saçılmış kahverengi yapıların palmiye meyvesi olduğu görülmektedir. Palmiye meyvesinin kendi ağırlığı ve rüzgâr sebebiyle ana bitkinin hemen etrafına yayıldığı, meyvenin içindeki çekirdeğin de uygun koşullar altında çimlendiği gözlemlenmiştir. Çimlenen palmiye fide boylarına bakıldığında genellikle eş zamanlı olarak çimlenmeye

başladığı ve büyüme sürecinde oldukları görülmektedir. Tohumların yayılımında insan faktörü olmasa da toprağın verimli bir şekilde nemlenmesi/sulanmasında insan etkisi mevcuttur. Bitkilere belirli aralıklarla ve uygun miktarda sulama yapılmaktadır (Resim 1). Bu durum tohumların çimlenmesi için elverişli koşullar sağlamıştır.

İncelenen ekosistem içinde fark edilen diğer fide, dut bitkisine aittir. Okul kampüsünün farklı noktalarında dut ağacı olmasına rağmen seçtiğimiz bölgede ve yakınında hiçbir dut ağacı yoktur. Palmiye fideleri ile karşılaştırıldığında dut fidelerinin ana

bitkiden oldukça uzak noktalarda bulunması dikkat çekicidir (Resim 3a). Dut fidesinin türü yaprak yapısına bakılarak belirlenmiştir. Dut bitkisinin yaprakları; geniş yaprak ayasına, tırtıklı kenarlara ve damarlı bir yapıya

sahiptir. Süreç içinde ekosistemdeki değişkenler dikkatlice gözlemlenmiş ve bu dut tohumlarının uzağa nasıl taşındığı sorgulanmıştır.

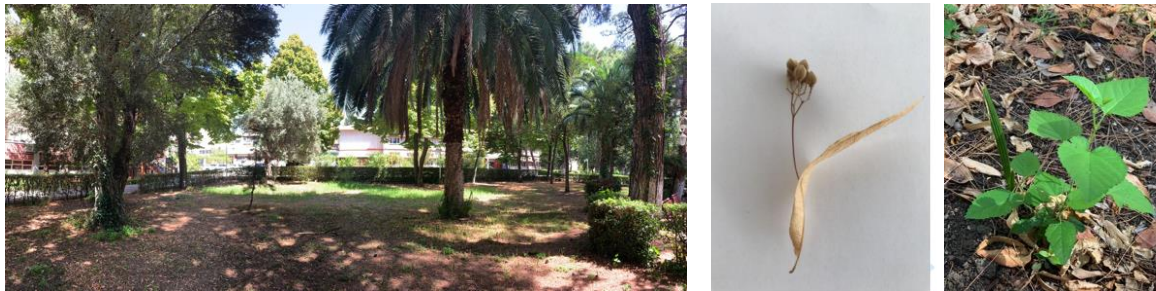


Resim 3. Ekosistemin farklı noktalarındaki dut fideleri (a) ve gözlemlenen kuşlar (b)

Bu ekosistemi etkileyen tüm canlı ve cansız etmenler dikkate alındığında dut tohumlarının kuşlar (özellikle bölgede yoğun olarak bulunan kargalar, serçeler ve papağanlar) yardımıyla yayıldığı çıkarımı yapılmıştır. Yaklaşık 200 dönümlük bahçenin hemen hemen her yerinde dut fidelerini görmek mümkündür. Seçilen ekosistem aynı zamanda kuşların da habitatını oluşturmaktadır. Kuşlar, dut ağacındaki olgun meyveleri yiyerek meyvenin içindeki çekirdeğin yani tohumun daha uzak noktalara yayılmasını sağlamaktadırlar (Resim 3b).

Mikro-ekosistemde gözlemlenen bir diğer fide ise ıhlamur bitkisine aittir (Resim 4a).

İhlamur yaprakları; kalp biçiminde, kenarları dişli ve uzun saplıdır. Yaprak dizilimi ise almasıktır. Çiçek sapı, uzunca ve kanat görünümünde yeşil bir yaprakla birleşik olup kendine has bir kokusu vardır. Tohumlar (Resim 4b), hafif yapılı olan ve çiçek sapında birleşik olan kanat görünümündeki yaprak sayesinde rüzgâr estiğinde döne döne toprağa düşerler. Bu sebeple ıhlamur tohumlarının da bitki yapısı gereği rüzgârla yayılım gösterdiği ve görece birkaç bitki boyu kadar uzağa sürüklenebildikleri gözlemlenmiştir (Resim 4c).



Resim 4. İhlamur ağacı (fotoğrafın orta arka kısmında) (a), tohumu (b) ve fidesi (c)



Mikro ekosistemde gözlemlenen fidelerden biri de defne bitkisine aittir (Resim 5). Her dem yeşil kalan bu bitkinin yaprakları mızrak ucu şeklinde, kenarları dalgalı, koyu yeşil renklidir ve belirgin bir kokuya sahiptir. Siyah renkli ve yaklaşık 1(bir) cm çapındaki meyvesi içinde tek bir tohum barındırır. Olgunlaşan meyve kendi ağırlığı ve rüzgâr etkisiyle ana bitkinin dibine ya da çok yakınına düşer. Tohumun üzerindeki etli



kısım kurur; su ve uygun sıcaklığın etkisiyle çimlenip yeni bir bitkiyi oluşturur. Ekosistemde fark edilen defne fidelerinin aynı boyda ve yakın bir şekilde, ana ağacın altında toplu olarak konumlandığı gözlemlenmiştir. Defne ağacının hemen altına dikkatlice bakıldığında kahverengi tohumların, defne meyvesinin çekirdeği yani tohumu olduğu görülmektedir.



Resim 5. Defne ağacı (a) ve etrafındaki fideleri (b)

Bu aşamada öğretmen de öğrenciler ile birlikte gözlem yaparak, sürece doğrudan rehberlik eder. İlk hafta yapılan gözlemlerde, mikro-ekosistemde incelenen bitki türleri, palmye, ıhlamur, dut ve defne olarak belirlenmiş ve gözlem alanın çerçevesi çizilmiştir. Bu aşamada öğretmen, bu bitki türleri ve tohumları arasındaki ilişkiye dikkat çeker ve bu doğrultuda öğrencilerin gözlemlerini yönlendirir. Bu şekilde ana bitkinin bulunduğu yer ile bitkinin tohumu ve fidesinin bulunduğu yer arasında gözlemler yapılarak, bitki-tohum-fide bağlantısı aranır. Amaç, olası bağlantılar için gözlem kanıtları toplamaktır. Seçilen bölgede tohumlar gözlemlenir, yaprak şekilleri karşılaştırılır ve çevredeki diğer canlı ve cansız faktörler (kuşlar, rüzgâr, yer çekimi) ile etkileşimler gözlemlenir. Bu şekilde artık doğal gözlemler yerini, daha sistemli gözlem verilerine

bırakmış ve kanıt elde etmeye yarayan sistematik gözlemler haline dönüşmüştür.

### 3.Kanıtlarla biyoçeşitliliği ilişkilendirme

Mikro-ekosisteme yakından sistematik gözlem yapıldığında ilk bakışta fark edilmeyen birçok organizma görünür kılınmıştır. Öncelikle çevredeki bitkiler genel olarak incelenmiş; daha sonra yakından bakıldığında aslında yaprak boyutlarının, şekillerinin, yaprak kenarlarının, renklerinin, damarlanma şekillerinin, daldaki yaprak dizilimlerinin ve hatta kokularının bile farklı olduğu görülmüştür. Benzer şekilde tohumlarının da şekil, renk, ağırlık, boyut ve sayı bakımından farklılık gösterdiği gözlemlenmiştir. Bitkilerin sahip oldukları tüm bu farklılıklar sebebiyle tohumların etrafa yayılış biçimlerinin de değiştiği toplanan kanıtlarla belirlenmiştir. Tüm bu farklılıklar,

aynı koşullar altında olan mikro-ekosistemlerde birçok farklı türün sürdürülebilirliğine yardımcı olmaktadır.

### **Sonuçlar ve sürdürülebilirlik eğitimi için öneriler**

Çiçekli bitkiler tohumlarıyla ürer ve bu şekilde türlerinin devamlılığını sağlarlar. Bazı bitkiler üreme şansını arttırmak için çok sayıda tohum üretir ve tohumlarının yayılmasını sağlamak amacıyla çeşitli uyumlar (adaptasyonlar) geliştirir. Her tohumun yayılması kendine özgüdür. Tohumların yapıları dikkatlice gözlemlendiğinde yeni ortamlara nasıl taşındığı anlaşılabilir (Kremer ve Olislaeger, 2015). Biz de bu çalışmada tohumların yerçekimi, rüzgâr ve kuşlar yardımıyla yayılımını, olağan çevremizden seçtiğimiz örnekler üzerinden inceledik ve elde ettiğimiz kanıtlarda, tohum taşınması yoluyla gerçekleşen adaptasyonun, tohumu çevreleyen meyvenin tadına (dut), ağırlığına (defne ve palmiye) ve uçuş şekline (ıhlamur) bağlı olarak çeşitlendiğini gözlemledik.

Olağan çevre koşulları altında değişik bitkilerin tohumlarının, farklı şekillerde ortama yayıldığı ve farklı bir ortamda gelişme gösterdiği bu ekosistemde gözlemlenebilmiştir. Dört farklı türün tohum yayılımı ve çimlenip fide oluşumu, gözlem kanıtlarıyla ortaya çıkarılmıştır. Bu türlerden

### **Teşekkür**

Bu yazıya esin kaynağı olan; 200'den fazla bitki türüne ev sahipliği yapan alan, Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Kampüsü'dür. Bu alanda var olan biyoçeşitliliği ve ekosistemdeki canlıları koruyan, yaşatan ve sürdürülebilirliğini sağlayan tüm duyarlı bireylere sonsuz teşekkürler.

### **Kaynaklar**

- Ashbrook, P. 2017. The Early Years: Exploring Biodiversity. *Science and Children* 54(7):18-19.
- Beery, T., & Jørgensen, K. A. 2018. Children in nature: sensory engagement and the experience of biodiversity. *Environmental Education Research* 24(1):13-25.
- Diamond, J. 2016. *Guns, Germs and Steel: The Fates of Human Societies*. Trans. Ülker İnce. Ankara: Tübitak
- Jordan, R. C., Gray, S. A., Brooks, W. R., Honwad, S., & Hmelo-Silver, C. E. 2013. Process based thinking in ecosystem education. *Natural Sciences Education*, 42:68-74.

palmiye ve defne tohumu, yayılım açısından benzerlik göstermektedir. Her iki bitkide de olgunlaşan meyvenin ağırlığı ve rüzgâr etkisi, tohumun ana bitkinin hemen altına ya da çok yakınlarına düşmesine sebep olmaktadır. Bu sebeple bu iki türün tohumlarının ana ağacın altında toplu olarak fide oluşturduğu gözlemlenmiştir. ıhlamurda ise; çiçek sapında birleşik olan kanat görünümündeki yaprak sayesinde rüzgâr estiğinde tohumlar döne döne toprağa düşerler. Hafif olan ıhlamur tohumlarının yayılımında rüzgâr, ana faktördür. Gözlemlenen son bitki olan dutta ise kuşlar tohum yayılımına yardımcı olmaktadır. Olgunlaşan dut meyvelerinin renk, koku ve tatları; olgunlaşmamış meyveye göre kuşlar tarafından daha çekicidir. Dutlar ne kadar tatlı ve yumuşaksa o kadar çok sayıda kuş, onların olgun tohumlarını çevreye saçmıştır. Böylece dutlar tohum yayılımında kuşların desteğini almak için adaptasyon göstermişlerdir (Diamond, 2016).

Önerilen bu eğitim modülü adımlarını izleyen her öğrenci ve öğretmen, benzer sorgulama ve gözlemlerle yakın çevresindeki benzer mikroekosistemleri fark edip içerisinde var olan biyoçeşitliliği ve sürdürülebilirliğine yönelik kanıtları toplayabilir. Bu sayede yaşadığımız çevreye dair farkındalıklarımız ve ait olduğumuz dünyaya yönelik bilgilerimiz adım adım derinleşir.

- Klofutar, S., Jerman, J., & Torkar, G. 2020. Direct versus vicarious experiences for developing children's skills of observation in early science education. *International Journal of Early Years Education*. doi: 10.1080/09669760.2020.1814214.
- Kremer, A., & Olislaeger, F. 2015. *Charles Darwin une Révolution*. France: Actes Sud.
- Lampert, P., Müllner, B., Pany, P., Scheuch, M., & Kiehn M. 2020. Students' conceptions of plant reproduction processes. *Journal of Biological Education* 54(2):213-223. doi:10.1080/00219266.2020.1739424.
- Maynard, T., & Waters, J. 2007. Learning in the outdoor environment: a missed opportunity? *Early Years* 27(3):255-265. doi:10.1080/09575140701594400.
- Öztaş Cin, M., & Yürümezoğlu, K. 2020. A suggested activity to develop integrated skills and a love of nature in children. *Science Activities* 57(2):58-66. doi:10.1080/00368121.2020.1782313.
- Reece, J. B, Urry, L.A., Cain, M. L., Wasserman, S. A., Minorsky, P.V., & Jackson, R.B. 2013. *Campbell Biology*. 9th Ed. Trans. Gündüz, E. & Türkan, İ. Ankara: Palme Press.
- Yürümezoğlu, K., & Öztaş Cin, M. 2019. Developing children's observation skills using a fractal pattern from nature. *Science Activities* 56(2):63-73. doi: [10.1080/00368121.2019.1696734](https://doi.org/10.1080/00368121.2019.1696734)
- Yürümezoğlu, K., & Öztaş Cin, M 2021. Observations on the sustainability of biodiversity through seed dispersal in a microecosystem, *Science Activities*, 58:3, 116-127, DOI: 10.1080/00368121.2021.1966353



# SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK EĞİTİMİ BECERİLERİ

Sadık USLU  
Fen Bilimleri Öğretmeni

Son yıllarda küresel ısınma ve iklim değışiklikleri, buzulların erimesi, kuraklık, biyolojik tür kayıpları gibi küresel sorunlar gezegende yaşamın sürdürülebilirliğini tehdit etmektedir. Bununla beraber dünya nüfusu hızla artmakta, artan nüfusla birlikte gıda ve temiz suya erişim sorunları da ortaya çıkmaktadır. Artan nüfusa paralel üretim ve tüketim faaliyetleri artmakta; artan enerji talebinin büyük oranda yenilenemez kaynaklardan karşılanması hava kirliliklerini arttırmaktadır. Yeryüzünün karşı karşıya bulunduğu bu çevre sorunlarının küresel karakteri insanlığın en büyük ortak endişesidir.

Gezegende yaşamın devamlılığını sağlamak için sürdürülebilirlik kavramı ortaya atılmıştır. Sürdürülebilirlik, genellikle gelecek nesillerin kendi ihtiyaçlarını karşılama kabiliyetinden ödün vermeden kendi ihtiyaçlarımızı karşılamak olarak tanımlanır. Sürdürülebilirliğin ekolojik, ekonomik ve sosyo-kültürel boyutları bulunmaktadır.

Dünyada yaşayan tüm insanların sürdürülebilirliğe katkıda bulunmaları için onları güçlendiren bilgi, beceri, değer ve tutumlara sahip olması gerekir. Bu nedenle eğitim, sürdürülebilir yaşamın başarılması için çok önemlidir. Sürdürülebilirlik eğitimi, öğrencilerin çevresel bütünlük ve ekonomik

uygulanabilirlikle birlikte şimdiki ve gelecek nesiller açısından sürdürülebilir bir toplum oluşturmak için bilinçli kararlar almalarını ve sorumlu eylemlerde bulunmalarını sağlar.

Günümüzde toplumların karşı karşıya olduğu karmaşık sürdürülebilirlik sorunları birden çok alanı kapsar. Bu nedenle sürdürülebilirlik eğitimi, iklim değışikliği, küresel ısınma, biyolojik tür kayıpları, enerji, sürdürülebilir üretim ve tüketim gibi temel konuları disiplinlerarası bakış açısıyla ele almalıdır. Böyle bir eğitim süreci öğrencileri değışen dünyayı anlamaya ve sorunlara çözüm bulmaya hazırlamak için yerel ve küresel bağlamlardaki kritik sürdürülebilirlik

konularının müfredatla bütünleştirilmesini teşvik eder.

Geleneksel tek yönlü bilgi sunumu, bireyleri sorumlu vatandaşlar olarak harekete geçmeye teşvik etmek için artık yeterli olmadığından, karmaşık problemlerin üstesinden gelebilmek için gerekli olan becerileri yeniden düşünmeyi gerektirir. Sürdürülebilirlik eğitimi, yerel ve küresel bir bakış açısıyla, bireylerin sosyal, kültürel, ekonomik ve çevresel etkilerini dikkate alarak kendi eylemleri üzerinde düşünmelerini sağlayan becerileri edindirmeyi amaçlar. Okul öncesi eğitimden yükseköğretime kadar örgün ve yaygın eğitimdeki tüm eğitim kurumları sürdürülebilirlik konularıyla ilgilenmeyi kendi sorumlulukları olarak görmeli ve sürdürülebilir yaşam becerilerinin gelişimini teşvik etmelidir. Sürdürülebilirlik eğitimi; eleştirel düşünme, analitik düşünme, problem çözme, sistemik düşünme, öngörüselle düşünme, iletişim ve işbirliği becerileri ve gelecek nesiller için sorumluluk alma gibi temel becerileri içeren öğrenme çıktıları üretmeyi amaçlar.

Sistemik düşünme becerisi, yerelden küresele farklı ölçeklerde ve alanlardaki sürdürülebilirlik problemlerini analiz edebilme, çevresel, ekonomik ve sosyo-kültürel ilişkileri tanıma ve anlama ve karmaşık sistemleri analiz etme becerisidir. Sistemik düşünme becerisine sahip bireyler; bir sistemin temel bileşenlerini, yapısını ve

dinamiklerini, bileşenler arasındaki bağlantıları ve neden-sonuç ilişkilerini anlayabilir. Günümüzde bireylerden; dünyanın birbirine bağlı sistemlerden oluştuğunu ve bir alanda alınan kararların karmaşık yerel-küresel ve insan-çevre etkileşimlerinde diğer sistemleri etkilediğini analiz ederek eylemlerinin sonuçlarına ilişkin çıkarımda bulunması beklenmektedir.

Eleştirel düşünme becerisi, normları, uygulamaları ve farklı görüşleri sorgulama, kendi değerlerini ve eylemlerini yansıtmaya becerisidir. Sürdürülebilir bir toplum için bireylerin farklı durumlarda farklı eğilimleri ve görüşleri tanıma ve bunlara saygı duyma, farklı bakış açılarını anlama becerisine sahip olması gerekir.

Günümüzde bireylerin sürdürülebilirlik problemlerini analiz edebilmek ve farklı alanlardaki karmaşık problemlerin üstesinden gelebilmek için analitik düşünme becerisine sahip olması beklenmektedir. Analitik düşünme becerisi; karmaşık bir problemi küçük parçalara ayırma, alt problemlerin birbirleriyle karşılıklı ilişkilerini inceleme, analiz etme, değerlendirme ve karar verme olarak tanımlanabilir.

Problem çözme becerisi; karmaşık ve disiplinlerarası sürdürülebilirlik problemlerine farklı problem çözme çerçevelerini uygulama ve sürdürülebilir yaşamı teşvik eden uygulanabilir, kapsayıcı ve adil çözüm seçenekleri geliştirme

becerilerinden oluşur. Öğrenilmesi ve geliştirilmesi gereken kapsamlı bir süreç olan problem çözme becerisi, bireyin güçlükleri görmesi, güçlük hakkındaki gerçekleri değerlendirmesi, gereken bilgileri toplaması, alternatif çözüm yolları önermesi ve bu çözüm yollarının uygunluğunu test edebilmesi ve çözüm yollarının en uygununu seçmesi gibi birçok temel düşünce sürecini gerektirmektedir. Problem çözme becerisini edinen öğrenciler okul dışında gerçek yaşam problemleriyle karşılaştığında bunlarla başa çıkabilir.

Öngörülmesi, analizi ve değerlendirilmesi, riskler ve değişikliklerle başa çıkma, geleceği hayal etme ve senaryo geliştirme becerilerinden oluşur. Öngörülmesi

düşünme becerisini edinen bireyler, sürdürülebilir olmayan sistemlerin gelecekte sürdürülebilir duruma dönüştürülmesini sağlayacak müdahaleleri tasarlayıp hayata geçirebilir.

İletişim ve işbirliği becerileri; başkalarının bakış açılarını ve davranışlarını anlamak ve saygı duyma (empati), diğerlerine karşı duyarlı olma, bir gruptaki çatışmalarla ilgilenme, işbirlikçi ve katılımcı olarak problem çözme ve kolaylaştırma becerilerinden oluşur. Sürdürülebilirlik önündeki engellerin üstesinden gelmek için birçok bilimsel alanda işbirliği yapılması, bireylerin ekip çalışması ve paydaş katılımı dâhil farklı işbirliği türlerini başlatabilme, kolaylaştırma ve destekleyebilmesi gerekir.



Gezegende yaşamın devamını sağlamak ve sürdürülebilir bir toplum amacına ulaşmak için sürdürülebilirlik eğitimi kritik öneme sahiptir. Yerkürede sürdürülebilir yaşamı amaçlamak, nasıl düşündüğümüz ve hareket ettiğimiz konusunda derin bir dönüşüm gerektirecektir. Sürdürülebilirlik eğitimi çevresel, ekonomik ve sosyo-kültürel alanlar açısından bireylerde yeni bir anlayış ve dönüşüme katkı sağlayacaktır. Bu dönüşüm, bireylerin daha sürdürülebilir ve adil bir gelecek yaratmak için ihtiyaç duyacağı sürdürülebilirlik eğitimi becerilerinin gelişmesi, sorumluluk bilincinin kazanılması ve harekete geçmesini mümkün kılabilir.

Sürdürülebilirlik eğitimi, bireylerin karmaşık sorunlara sürdürülebilir çözümler bulmasını sağlayan sürdürülebilirlik eğitimi becerilerini edinmesini destekler. Öğrencilerde sürdürülebilirlik eğitimi becerilerini geliştirmeye yönelik genel amacı ile eğitim, bireylerin toplumsal, ekonomik ve politik değişimi teşvik etmenin yanı sıra kendi davranışlarını dönüştürerek sürdürülebilirliğe katkıda bulunmalarını sağlar. Sürdürülebilirliğe katkı sağlamak, dünyayı sonraki nesiller için yaşanılabilir şekilde kullanmak her bireyin yerine getirmesi gereken bir sorumluluk olmalıdır.

<https://twitter.com/dogaokullari/status/962968992938954753> adresinden alınmıştır.



# BİYOÇEŞİTLİLİĞİN YOKOLUŞU, EŞEKLERİN YOKOLUŞUDUR!

Prof. Dr. Ahmet Mutlu  
Ondokuz Mayıs Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimleri Fakültesi

Her hafta olduğu gibi o Salı sabahı da görevim gereği Bafra'ya (Samsun) doğru yola çıktık. Sürücü olmayıp, etrafı bol bol izleme olanağım olduğundan, yol boyu baharın nereye, nasıl geldiğini izleyerek yola koyulduk. 19 Mayıs İlçesinin çıkışıyla birlikte yol kenarında şirince bir evin bahçesinde, yeşillikler arasında keyifle otlayan, uzunca zamandır hiç görmediğim iki çok tanıdık göründü gözüme: Sıpalıktan olgunluğa evrilen iki eşekçik! Bir zamanlar biz köydeyken, şehirlilerin (!) köye gelip de ilk kez eşek gördüklerinde verdikleri hayret dolu tepkiye benzer biçimde, gayri ihtiyari "Aaa eşek gördüm, hem de iki tane!" deyivermişim. Araç şoförünün dikiz aynasında "Eee ne var ki bunda?" diyen bakışlarıyla karşılaştım o an.

Sahi, ne vardı bu kadar şaşıracak? Öyle ya, Anadolu'nun bir gerçeği olan, kâh ulaşım kâh can şenliği olan, üstelik kırsalda hemen herkeste olan eşeği görmekle bu kadar şaşırır mı insan? Şaşırır efendim. Hem de çok şaşırır! Düne kadar taşıma işlerinden tarla sürmeye kadar biz insanların her türlü kahrını çeken ve üstelik bunu binlerce yıldır yapan; kırsal kesimde ev halkının bir parçası olan, köpekten sonra en uysal ve sadık bu can parçaları; köyleri terk ettiğimiz, köyde traktöre, biçerdövere, pat-pata yöneldiğimiz için son 20-30 yıldır hızla ortadan kaybolmuşlarsa tabii ki şaşır insan onları gördüğünde!

Neredeyse 25 yıla yakındır çevre sorunları ve kentleşme üzerine çalışan bir akademisyenim. Bir iklim değişikliği, bir biyoçeşitliliğin yok oluşu, bir teknoloji-doğa çelişkisi, bir sürdürülebilirlik üzerine dakikalarca konuşabilirim. Yalan yok, bu tür meselelerin gerçekliğini algılamakta zorlandığım çok zaman olmuştur. Fakat o eşekleri gördüğümde çevre sorunlarının o soyut kalan niteliği bir anda somutlaşıverdi kafamda. Öyle ya, işte biyoçeşitliliğin yok oluşu, işte teknoloji-doğa çelişkisi, işte anti-sürdürülebilirlik! Binlerce yıldır belki de insanın evcilleştirmesi sayesinde türünü devam ettirmiş olan

eşeklerden alternatif teknolojiler nedeniyle vazgeçişimiz, onun artık daha az görünmesine neden oluyorsa bu, hemen yanı başımızdaki bir biyoçeşitliliği bile-isteye, gözümüzün önünde yok edişimiz değil midir?

Dahası, eşeklerin yok oluşu, günümüzde insan oğlunun ekolojik geleceğe sahip çıkabilme potansiyeli bakımından eşik değerlere işaret eden kritik bir metafor değil midir? Bu öyle bir metafor ki, tüm ekolojik güzellemelere rağmen "ekonomi+teknoloji ve ekoloji" terazisinde insan oğlunun ne kadar pragmatist olduğunu ortaya koyuyor. Eşekler, son tahlilde insanoğlunun doğa ya da biyoçeşitlilik hususuna "yarararcı" bir gözle baktığını ve bakmaktan vaz geçmeyeceğini göstermiyor mu? Öyle ya, ekolojik duyarlılığı en çok taşıdığına inandığımız köylüler bile bir "pat-pat teknolojisi" ile kaç bin yıldır yanında olan bu can parçalarından hemen vazgeçivermişse; rasyonalizme ve ekonomizme bulanmış yaşam tarzıyla şehirlilerden ekolojik duyarlılık beklemek ne kadar gerçeğe ki?

Öte yandan bu konuda tüm köylere, köylülere de haksızlık etmemek gerek. Bu hususta hala istisnalar elbette ki var. Onları sadece yük

Öyle ya, eşeğe ne kimse biniyordu, ne bağ-bahçe işleri vardı; sürekli saman yiyen, etisütü olmayan bir hayvanı hala niye tutardı ki kocakarı? Nihayet bu duygularımı dillendirdiğimde anneannem dedi ki; “inekleri sattım, çünkü bakımları zor, yetişemem, hem de onların alıcısı her zaman var. Oysa eşşek, ihtiyarladı, kim alır? Alsalar da yıllardır kahrımızı çeken bu sabiye eziyet etmezler mi yük altında? Sonra o benim evimdeki tek ses, can şenliği. Dursun durduğu yerde”.



# EKMEĞİN YOLCULUĞU

İbrahim ÇALIŞKAN  
Emekli Hakim

İlkokul üçüncü sınıfta iken öğretmenimiz sofralarımızın baş tacı ekmeğin hangi aşamalardan geçerek soframıza ulaştığını sormuştu. Köy ilkokulunda okuyan köylü çocukları olarak bu soru bizlere çok basit gelmişti. Hepimiz parmağımızı kaldırdık. Öğretmen sırayla süreci sordu. İlk öğrenci “undan ekmek yapıyoruz” deyince, ikinci öğrenciye “unu nasıl elde ediyoruz” diye sordu. Öğrencinin “değirmende öğütüyoruz” cevabına sınıfça gülüşmüştük. Üçüncü parmak “buğdaydan öğretmenim” dedi. “Ya buğdayı?” sorusuna dördüncü parmak “ambar” deyince yine gülüşmüştük. Aslında sorunun cevabını hepimiz biliyorduk, sadece sürece nereden başlayacağımızı bilmiyorduk.

Aradan elli yıl geçti. Un öğüttüğümüz su değirmenleri battal oldu. Buğdayların genetiğini bozdular. Baş yiyeceğimiz buğday soframızdan kovuldu. En önemlisi şehirliler, gençler ekmeğin nimet olduğunu unuttular. Küçüklüğümde ekmeğe nimet denilirdi. Nimete çok saygı gösterirdik. Üstüne basmayı bırakın, üstünden atlamazdık. Yere düşmüş kırıntılarını bile ıslak parmağımızla tek tek toplayıp ağzımıza götürürdük. Gelen misafirlerimize ilk önce açlıkları olup olmadığını sorar, tez vakitte bol ekmekli sofralar kurardık. Yola çıkana ekmekten azık durumunu hazırlar, bohçasına sarardık.

Ekmek baş yiyeceğimiz olmakla birlikte geçimimiz anlamına da geliyordu. İşe girip evine ekmek getirene, eline ekmeğini aldı; işini kaybedene ekmeğinden oldu; alın teri dökerek çalışana ekmeğini taştan çıkartıyor; iş arayıp bulamayana ekmek aslanın ağzında; şikayete gidenin önüne geçerek ekmeğinden etme derdik. En büyük kavgamız ekmek

kavgasıydı. Ekmek kapısının kıymetini bilirdik. Nankörlük etmezdik. O yediğimiz ekmeğin burnumuzdan fitil fitil geleceğine inanırdık. Başkasının hakkını yemek, ekmeğini yemek demekti. Büyük günahtı. Adam olmak kolay değildi. Kırk fırın ekmek yemek gerekirdi. Yemin ederken ortaya ekmeğimizi kor, ekmek çarpsın ki diye söz verirdik. Büyüklerimiz kursağımızdan asla haram lokma (ekmek) geçirmezlerdi.

Ekmeğimizin sofraya geliş serüvenini biliyor muyuz? Ekmeğe niçin artık nimet gözüyle bakılmıyor? Niçin kilo aldırان, şeker hastalığı yapan ve tüketilen sıradan bir gıda olarak bakılıyor?

Öncelikle ekmek yemek yerine ekmek tüketmek teriminin kullanılmasını çok yanlış buluyorum. Ekmeğin tüketici toplumda tüketilen sıradan eşyalar mertebesinde değersizleştirilmesi, bence beslenmemizde ve kültürümüzdeki yerinin bilinmemesinden kaynaklanmaktadır.

Bilim ve teknikte hangi aşamaya gelirse gelelim biz insanoğlu doğanın ayrılmaz bir parçasıyız ve doğaya muhtacız. Doğa bize beslenme, barınma başta olmak üzere, üzerinde yaşama imkânı veriyor. Tarla dediğimiz toprağına ektiğimiz buğday daneleri çimleniyor, uzuyor, başak çıkartıyor, o başakların içini dolduruyor. Hasat ve harmanla saplarından saman, başaklarından buğday elde ediyoruz. Samanıyla ineklerimizi, koyunlarımızı; danesiyle biz insanları besliyor. Ahırdaki hayvanın dışkısı gübre oluyor. O gübre de dönüp buğday ektiğimiz tarlayı besliyor. Doğadaki döngü muazzam.

Buğday daneleri ambarlara doluyor, değirmenlerde un olup akıyor, fırınlarımızda çeşit çeşit ekmek olup soframızı süslüyor. Ben doğanın ekmeğini hâlâ nimet olarak görüyorum, kutsalım sayıyorum, saygı duyuyorum, soframdan eksik etmeden

hakkını veriyorum. Buğdayın genetik yapısının daha çok aç insanı doyurmak için değiştirilmesini ve dolayısıyla içeriğinin bozulmasını ekmeğin değil, biz açgözlü insanların kusuru olarak görüyorum.



<https://tr.pinterest.com/pin/612278511810032594/>