

Uluslararası  
Eko-Okullar Programı  
**Su El Kitabı**



TÜRKİYE ÇEVRE EĞİTİM VAKFI (TÜRÇEV)  
EKO-OKULLAR PROGRAMI



# ÖNSÖZ

Yaşamımız boyunca ihtiyaçlarımızın hemen hemen tümünü, doğrudan veya dolaylı olarak doğadan elde etmekteyiz. Doğa ile olan bu etkileşimimiz düşünüldüğünde, çevrenin korunmasında ve doğal kaynakların kullanımında sürdürülebilirliğe dikkat edilmesi büyük önem taşımaktadır. İhtiyaçlarımızı karşılamak için edindiğimiz tüketim alışkanlıklarımızda ne yazık ki çoğu kez, çevre boyutunu hatırlamaz veya hatırlasak da antroposentrik yani insan merkezli düşünerek görmezden geliriz. Bu eksikliği gidermek ve biraz daha ekosentrik (çevre merkezli) düşünebilmek için, çevre koruma konusunda bilgili olmamız, bu bilgi dahilinde çevre bilinci kazanmamız ve bu bilinci davranışlarımıza yansıtmanız büyük önem taşımaktadır.

Bu kapsamda uluslararası bir program olan Eko-Okullar Programı ülkemizde 1995 yılında uygulanmaya başlanmış ve 2011 yılı itibari ile 52 ülkede uygulanmaktadır. Eko-Okullar Programı uluslararası alanda, Uluslararası Çevre Eğitim Vakfı (FEE) koordinasyonunda, ülkemizde ise Türkiye Çevre Eğitim Vakfı (TÜRÇEV) tarafından yürütülmektedir. Bu program ile çevre sorunlarını en aza indirmek ve bu konularda daha duyarlı bir toplum oluşturabilmek hedeflenmektedir. Bu nedenle Eko-Okullar Programı küçük yaşta çocuklarımıza çevre eğitimi verilmesini, çevre dostu davranışlar kazandırılmasını ve doğanın dengesine saygılı, kendini doğanın hakimi olarak değil, bir parçası olarak gören nesiller yetiştirilmesini desteklemektedir.

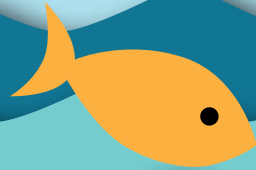
Kitapçığımızın öncelikle Türkiye Çevre Eğitim Vakfı (TÜRÇEV) koordinasyonunda uygulanmakta olan Eko-Okullar Programı'nda faaliyet gösteren öğrenci ve öğretmenlerimize ve diğer kullanıcılara yararlı olmasını diler, gelecek nesillere daha temiz ve yeşil bir çevre bırakabilmek ümidi ile Yönetim Kurulumuz adına saygılarımı sunarım.

**Rıza EPİKMEN**

Türkiye Çevre Eğitim Vakfı  
Yönetim Kurulu Başkanı

# İÇERİK

|   |    |
|---|----|
| 1. GİRİŞ  | 3  |
| 2. SU VE SU KAYNAKLARI                                | 4  |
| 2.1. TÜRKİYE SU KAYNAKLARI                            | 6  |
| 3. SU KİRLİLİĞİ VE SU ARITIMI                         | 6  |
| 3.1. SU ARITIMI                                       | 8  |
| 3.1.1. İÇME SUYU ÖZELLİKLERİ                          | 8  |
| 3.1.2. SU ARITIM TESİSİ ÜNİTELERİ                     | 9  |
| 3.1.3. SU KİRLİLİĞİ BİZLERİ TEHDİT EDER               | 11 |
| 3.1.4. EVDE, OKULDA VE BAHÇEDE SU TASARRUF YÖNTEMLERİ | 13 |
| 4. BİR EKO-OKUL SU KONUSUNDA NELER YAPABİLİR?         | 15 |
| 4.1. SU KONULU ÖRNEK ETKİNLİKLER                      | 16 |
| 4.2. SU KONULU MÜFREDAT ÇALIŞMALARI                   | 19 |
| ETKİNLİKLER   | 21 |
| ÇEVRESEL İNCELEME KONTROL LİSTELERİ                   | 23 |
| 5. ÖRNEK EYLEM PLANI FORMATI                          | 26 |
| 6. KAYNAKÇA   | 27 |



# 1. GİRİŞ

Bu kitapçık, Eko-Okullar Programı'nda yer alan okullarımızdaki öğretmenlerimize etkinliklerinde ve müfredat çalışmalarında kaynak olması için hazırlanmıştır. Kitapçığın temel hedefi; Eko-Okullar Programı'nda üzerinde durulan müfredat çalışmalarının ve diğer etkinliklerin (çevresel inceleme, eylem planı hazırlama, gözlem ve değerlendirme vb.) uygulanması konusunda çalışmaları yürütecek olan Eko-Tim'e (koordinatör öğretmenimiz ve öğrencilerimiz) yol gösterebilmektir.

Kitapçık içerisinde su konusunda genel bilgilerin yanında yıl içerisinde uygulanabilecek etkinlikler, müfredat çalışmaları ve konuyla ilgili örnek bir eylem planı formatı yer almaktadır.

Eko-Okullar Programı çevre ile ilgili olan pek çok konuyu kapsayan ve çevreyi farklı yönleri ile ele alan bir programdır. Bir Eko-Okul "su" konusunda çalışmalıdır. Çünkü;

Su canlıların yaşamsal faaliyetleri için çok önem taşır ve çocuklar bu önemin farkına varmalıdır.

Su kaynaklarının dikkatsiz kullanımı olumsuz etkiler yaratmaktadır ve bu durum için en önemli önlemlerden biri çocuklarımızın konuya duyarlı olarak yetiştirilmesidir.

Yapılan çalışmalar çocuklarda ve okul kapsamında araştırma, raporlama, gözlemlene becerilerini; sorumluluk alma, paylaşma duygularını geliştirir.

Zamana yayılmış veri toplama ve araştırmalar yapılması çocuklarda bilimsel süreç becerilerinin gelişmesine destek olur.

Dünya üzerindeki kaynak kullanımı ve bu kaynaklar arasındaki ilişkinin gözlemlenebilmesi için güzel bir konudur.

Eko-Okullar Programı'nda su konusunu çalışmaya başlamış bir okulun programın 7 adımını izleyerek uygulamalar yapması, yoğunluklu olarak su konusunda etkinlik ve müfredat çalışmaları gerçekleştirmesi, "su", "su tasarrufu", "su kaynakları" ve "içme suyu özellikleri" alt başlıklarında okul içi ve çevresinde bilinç oluşturmaları ve bu çalışmalar sonucunda gelişme göstermesi beklenir.

Su bir değerdir  
bizim için,  
tasarruf edelim  
gelecek için!  
.)

## 2. SU VE SU KAYNAKLARI

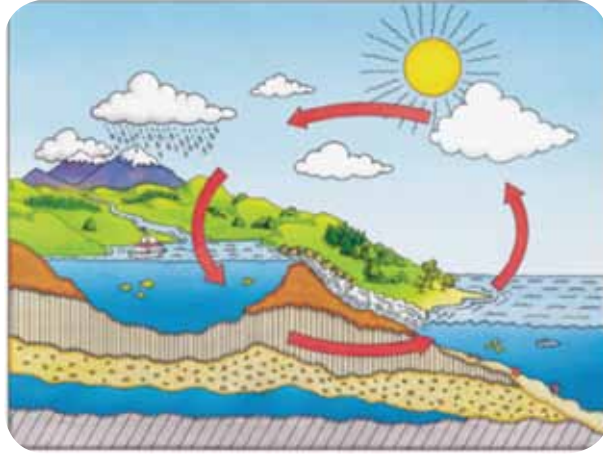
Bir süre susuz kaldığımızda rahatsızlık duymaya başlarız. Su canlıların yaşamsal faaliyetlerini devam ettirebilmesi için olmazsa olmazlardandır. Son zamanlarda sürekli olarak medya aracılığı ile de suyun önemi ve kullanımı konusunda dikkat edilmesi gerektiği başlıklarını duymaktayız. Peki su neden önemlidir?

Dünyamızı diğer gezegenlerden ayıran en temel özelliklerden biri de su bulundurmasıdır. Tarihe bakıldığında ise dünya medeniyetlerinin oluşmasında en önemli etken, yerleşim alanlarını belirleyen en önemli nokta su olmuştur. "Su" hayatın vazgeçilmezi ve canlılık faaliyetlerinin sürdürülebilmesi için olmazsa olmazdır.

Suyun yapısını biri yanıcı diğeri ise yakıcı olan hidrojen ve oksijen oluşturur. Su ise iki özelliği de taşıyarak canlılar için yaşamsal faaliyetlerde kullanılan eşsiz bir maddedir. Su içerisinde canlıların yaşamasını sağlayan önemli bir özelliği de suyun donmuş hali olan buzun yoğunluğunun fizik kanunları aksine sudan daha az olmasıdır. Bu sayede okyanuslarda ve kutuplarda su yüzeyden donmaya başlayarak içerisinde canlıların yaşamasına izin verir.

Su, dünya üzerinde belirli bir döngü içerisinde kendini yeniler ve tükenmeden var olmayı sürdürebilir.

Su döngüsüyle, yeryüzünde bulunan yer altı ve yüzey suları buharlaşarak gökyüzüne yükselir. Yükselen su buharı hava akımları ile atmosferin yukarı kısımlarına taşınır. Atmosferin yukarı kısımlarındaki soğuk hava ile karşılaşan su buharı yoğunlaşmaya başlar ve bulutlar halinde yoğunlaşır.



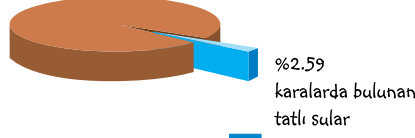
Hava akımları ile daha yukarılara ve dünyanın farklı yerlerine taşınan bulutlardaki su buharı daha da yoğunlaşarak su damlacıkları haline gelir ve çeşitli şekillerde yağış olarak yeryüzüne inerek yeniden yüzey sularını ve yer altı su kaynaklarını besler. Suyun dünya üzerindeki döngüsü bu şekilde devam eder.

Dünyamızın dörtte üçü sularla kaplıdır ve insan vücudunun da önemli bir kısmı sudan oluşmaktadır. Ancak yeryüzündeki su kaynaklarının yaklaşık olarak %0.3'ü canlılar tarafından yaşamsal faaliyetler için kullanılabilir ve içilebilir durumdadır. Su kaynaklarımızı korumak ve gelecek nesillerin de bu kaynaklardan yararlanabilmesini sağlamak için su kaynaklarını dikkatli kullanmamız gerekir.

Dünya üzerindeki miktarı içerisinde canlıların yaşamsal faaliyetleri için kullanabildiği su miktarının bu kadar az olması, suyu korumamız için başlıca nedendir. Zaten az miktarda olan kullanılabilir ve içilebilir su kaynaklarının kirletilmesi veya bilinçsiz bir şekilde tüketilmesi hem insanların hem de diğer canlıların yaşam kaynağı olan sudan mahrum kalması demektir.

## YERYÜZÜNDEKİ SULAR

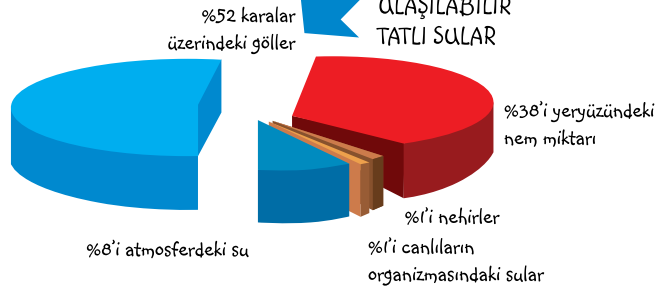
Dünyadaki suların %97.4'i  
okyanus sularıdır.



## TATLI SULAR



## ULAŞILABİLİR TATLI SULAR



Kullanılabilir su miktarının azalması ve içilebilir suyun kalitesinin düşmesindeki nedenler arasında çevresel faktörler de yer almaktadır. **Fabrikalar** veya **tarımda kullanılan kimyasallar** su kalitesini düşüren etkenlerden sayılabilir. Diğer nedenler ise şu şekilde sıralanabilir:

Nüfus artışı

Kentleşme

Hızla artan endüstrileşme

Atık suların arıtılmaması

Sanayi atıklarının kontrolsüz bırakılması

Ormanlarımızın bilinçsizce yok edilmesi

Yanlış tarım uygulamaları

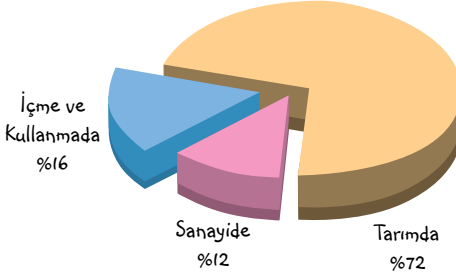
Bazı ülkelerin yanlış su politikaları

Hızlı nüfus artışı beraberinde su kaynaklarının kullanımını da artırır. Yapılan araştırmalara göre 19. yy. ve 20. yy. arasında dünya nüfusu 3 kat artarken su kaynaklarının kullanımı 6 kat artmıştır.

## 2.1. TÜRKİYE SU KAYNAKLARI

Bir bölgenin su açısından zengin veya fakir olup olmadığı o bölgedeki nüfusun bölgede bulunan su kaynaklarına oranı ile ilişkilidir. Zaten dünya üzerinde bulunan içilebilir su kaynaklarının dağılımı da yeryüzünde eşit değildir. Bu nedenle su kaynaklarının kullanımı açısından su üzerindeki politikalar da büyük önem taşımaktadır. Ülkemizde kullanılabilir su potansiyeli 110 milyar m<sup>3</sup> civarındadır ve bu miktar ile ülkemiz su zengini ülkeler arasında yer almasa da fakir de değildir. Ülkemiz su potansiyelinin kullanım oranları aşağıdaki grafikte görülebilir. Grafığe göre potansiyelin %72'si tarımda, %16'sı içme ve kullanmada, %12'si ise sanayide tüketilmektedir. Bu verilerden de anlaşılacağı gibi tarımda uygun sulama yöntemlerinin kullanılması ve suyun her alanda tasarruflu kullanılması oldukça önemlidir.

Türkiye'de zaman zaman karşılaşılan içme ve kullanma suyu sıkıntıları genel olarak plansız ve yoğun şehirleşme, su hatlarındaki kaçaklar, nüfus artışına oranla şehirlerdeki su altyapılarının yetersiz olmasından kaynaklanmaktadır. Nüfus



artışı ve diğer sebepler yüzünden su kaynakları hızlı bir şekilde kirletilmekte ve içmeye elverişli su bulunması zorlaşmaktadır. Ülke olarak karşılaşılan diğer bir zorluk ise akarsu akımlarının yaz ve kış aylarına göre düzensiz oluşu ve bu yüzden potansiyellerinin iyi değerlendirilememesidir.

## 3. SU KİRLİLİĞİ VE SU ARITIMI



Su kirliliği, kullanım ve içme suyunun azalmasına sebep olmasının yanında su içerisinde yaşayan tüm canlıların da hayatını tehdit etmektedir. Okyanus, deniz, göl ve sucul ortamlardaki biyolojik çeşitlilik suyun kirlenmesiyle büyük tehdit altındadır. Su kirliliğinden etkilenerek bazı canlılar ölmekte ve besin zinciri yolu ile

tüm canlılar bu durumdan zarar görmektedirler.

Dünya üzerindeki sular bir şekilde birbirlerine bağlı olduğundan ve su döngüsü ile bir yerden başka bir yere taşınabildiğinden bir alanda söz konusu olan kirlilik diğer yerlere de yayılabilir. Özellikle kimyasal kirlenmelerin bu şekilde yayılması daha olasıdır. Bu şekilde kirlilik faktörleri tarımda kullanılan sudan yiyeceklerimize, hatta havada bulunan su damlacıklarından nefes aldığımızda vücudumuza girebilir.

Dünya nüfusunun hızla artmasına rağmen su kaynaklarının sabit olması, bu kaynakların kirletilmemesini ve çok iyi kullanılmasını gerektirmektedir. Bilinçli su kullanımıyla, yaşam kalitemizi bozmadan alacağımız basit tedbirlerle su kaynaklarımızın kirlenmesini ve tükenmesini önleyebiliriz.



Su kaynakları yer altı ve yüzey suları olarak iki başlık altında incelenebilir.

**Yer altı sularının** kirlenmesindeki en temel nedenler;

- Evsel atıkların ve endüstri atıklarının arıtılmadan doğaya verilmesi,
- Tarımda kullanılan zirai ilaçların aşırı ve bilinçsiz kullanılması,
- Kanalizasyon sistemlerinin olmaması veya yetersiz oluşu olarak söylenebilir.



**Yüzey suları** dendiğinde ise aklımıza okyanus, akarsu, göl ve denizler gelmelidir. Üç tarafı denizlerle çevrili olan ülkemizde deniz kirliliği çok büyük önem taşımaktadır.

### Deniz Kirliliği;

Genel olarak deniz kirliliğine yol açan sebepler;

- Denizlerin taşımacılık ve turizm amacıyla kullanılması,
- Evsel atıkların ve sanayi atıklarının hiç veya yeterli düzeyde arıtılmadan denizlere verilmesi,
- Deniz kazaları sonucu meydana gelen petrol sızıntıları, (Deniz kazaları sonucunda oluşan bu sızıntılar suda birikmekte ve canlıları tehdit etmektedir.)
- Denizlerde kurulmuş bulunan platform ve boru hatlarından oluşan sızıntılar,
- Dereler ve akarsular aracılığı ile denizlere taşınan çöpler ve tarımsal alanlarda erozyon sonucu akarsularla denize karışan toprak ve diğer kirlleticilerdir.

Kirlenme yoğunluğuna bağlı olarak denizleri kirleten atıklar insan ve diğer canlılar ile çevre sağlığını olumsuz yönde etkilemektedirler.

## TÜRKİYE DENİZLERİNİN KİRLİLİK KAYNAKLARI

| KARADENİZ   | MARMARA   | EGE   | AKDENİZ  |
|---|---|---|--|
| <p>Kanalizasyonlar,<br/>Çöplerin derelere ve denizlere atılması,<br/>Erozyon,<br/>Ulaşım için yolların genellikle deniz kenarından geçmesi,<br/>Sanayi kuruluşlarının olumsuz etkileri.</p> | <p>Kentsel ve endüstriyel faaliyetler sonucu oluşan kirleticiler,<br/>Dere ve yamaçlardan gelen erozyon kalıntıları,<br/>Deniz yolu taşımacılığı.</p> | <p>B. Menderes, Meriç, Gediz Nehirleri, Çanakkale Boğazı ve İzmir şehrinden gelen kentsel ve endüstriyel atıklar,<br/>Petrol rafinerisi ve yoğun deniz trafiği.</p> | <p>Deniz yolu taşımacılığı,<br/>Petrol rafinerisi,<br/>İskenderun Körfezi'nde bulunan petrol boru hatları.</p> |

\* Akdeniz'deki kirlilik oranı diğer denizlerimizden daha düşüktür.





### Akarsu Kirliliği;

Aslında akarsular belirli bir seviyeye kadar olan kirliliği arıtma özelliğine sahiptirler ancak bu sınır aşıldığında kirlilik başlar ve akarsu ortamında ekolojik denge bozularak orada yaşıyan canlılar bu durumdan olumsuz olarak etkilenirler. Akarsu kirliliğinin nedenleri ise;

Tarımda kullanılan kimyasallar ve gübreler,

Küçük dereler ile taşınan çöpler,

Kanalizasyon suları,

Fabrika atıkları,

Hava kirliliği sonucu kirletici partiküllerin yağışlarla yeryüzüne inmesidir.

### Göl Kirliliği;

Göl kirlenmesinin temel sebepleri beslendikleri akarsular ile taşınan kirleticiler ve asit yağmurları olarak söylenebilir. Erozyon ile çözünmüş ve askıda kalan maddeler akarsular ile suya alınıp göllere gelirken, yağışlar ve rüzgârın etkisi ile havada bulunan kirleticiler de taşınarak yüzey sularında kirliliğe neden olurlar.

## 3.1. SU ARITIMI

Çeşitli faaliyetlerde kullanılmış ve kirlenmiş olan su yeniden arıtım tesislerine getirilerek arıtım işlemine tabii tutulur ve yeniden kullanılabilir hale getirilir.

İçme ve kullanma suyunun kalitesi çok önemlidir, çünkü farklı özelliklerde olan sular çeşitli hastalıklara yol açabilmekte ve canlı bünyesine zarar verebilmektedirler. Peki, içme suyu nasıl olmalıdır?

### 3.1.1. İçme Suyu Özellikleri

Bir suyun içilebilir olarak nitelendirilmesi için bazı kriterlere uygun olması gerekmektedir. Bu kriterler içerdiği fiziksel (renk, koku, sıcaklık vb.), kimyasal (sertlik, pH vb.) ve biyolojik (bakteriler, virüsler vb.) özellikler baz alınarak değerlendirilirler. İçme suları, bu özelliklere göre onlarca parametre test edilerek ve sonuçların içme ve kullanım için uygun çıkması sonrasında şehir şebekelerine verilmektedir.

Aslında temel olarak içilebilir sular;

- Kokusuz, renksiz ve berrak olmalı,
- Sertliđi yeterli düzeyde olmalı,
- Hastalık yapıcı organizmalar içermemeli,
- Demir, Manganez, Hidrojen Sülfür gibi maddeler içermemeli,
- İçerisinde zararlı kimyasal maddeler (Arsenik, Kurşun, Civa, radyoaktif maddeler, Amonyum vb.) bulunmamalıdır.

### 3.1.2. Su Arıtım Tesisi Üniteleri

Su Arıtma Tesisleri genel olarak aşağıdaki bölümlerden oluşmaktadır.

1. Giriş ve Harmanlama Ünitesi
2. Durultucu Ünitesi
3. Filtre Ünitesi
4. Kimya Ünitesi
5. Klorlama Ünitesi
6. Geri Yıkama Ünitesi
7. Çamur Koyulaştırma Ünitesi
8. Temiz Su Tankı
9. Dengeleme Odası
10. Çamur Lagünü



#### 1. Giriş ve Harmanlama Ünitesi

Farklı kaynaklardan gelen sular giriş vanalarından tesise gelerek, suyun geldiği kaynağın özelliğine göre harmanlanmadan önce içerisindeki Oksijen oranını artırma amaçlı olarak havalandırma düzeneklerinde belirli bir yükseklikten düşürülerek havalandırılır. Ardından farklı kaynaklardan gelen sular harmanlama ünitesinde karıştırılırlar.



#### 2. Durultucu Ünitesi

Durultucu ünitesinde 3 adet hızlı karıştırma odası (mikser) bulunur. Bu karıştırma odalarında suya; oksitlenmeye yardımcı olması ve dezenfektasyon sağlaması için Klor, askıdaki katı maddelerin çökmesini sağlaması için (flok oluşumu) Alüminyum Sülfat ve polielektrolit çözeltisi ve pH dengesini sağlamak için de Sülfürik Asit çözeltileri belirli dozlarda ilave edilir.



Bu odalara karıştırıcı adının verilmesinin nedeni ise çözeltilerin su içerisinde homojen olarak dağılmasını sağlamak amacıyla hızlı karıştırma işlemi uygulanmasıdır.

Durultucu ünitesinin diğer kısımları ise durultucu besleme kanalı, durulmuş su toplama kanalları ve durultuculardır. Karıştırıcılarda kimyasal kullanımı ardından durultucu tanklarında su bu kimyasallardan arındırılır. Çeşitli değerlerin dengelenmesi için gerekiyorsa durultma ardından klorlama, Potasyum Permanganat ve Aktif Karbon ilaveleri yapılabilir.

### 3. Filtre Ünitesi

Durultma ünitesinden sonra su filtre kısmına gelmektedir. Filtreler çakıl tabakası ile desteklenmiş özel kum tabakalarından oluşur, bu yapı durultma aşamasında uzaklaştırılamayan katı maddeler varsa onları tutmak içindir. Filtrelerin özelliklerine göre maksimum filtreleme hızları farklılık göstermektedir.



Filtrelerde belirli bir süzme işleminden sonra tutulan küçük parçacıklar nedeni ile akış ve süzme işlemi azalmaktadır, bu nedenle belirli aralıklarla filtre yatağının temizlenmesi gerekmektedir. Bu temizleme sırasında filtre yatağının alt kısmından hava üflenerek floklar gevşetilir ve basınçlı su verilip bu suyun boşaltımı ile filtreler temizlenmiş olur.

### 4. Kimya Ünitesi

Kimya ünitesi arıtım sürecinde kullanılan kimyasalların saklanması ve uygun dozlarda süreç içerisinde gerekli donanımlar kullanılarak suya eklenmesini sağlar.

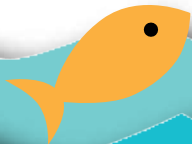
Su arıtım sürecinde kullanılan kimyasallar ve kullanım nedenleri;

| KİMYASAL MADDE   | KULLANIM AMACI  | DOZLAMA YERİ                             |
|------------------|---|--|
| Sülfürik Asit    | Çökeltmeyi kolaylaştırmak   | Durultucu girişi                         |
|                  | pH ayarlamak  |  |
| Alüminyum Sülfat | Su içerisinde askıda kalan maddelerin birleşerek çamur blanketi oluşumunu sağlamak  | Durultucu giriş ve çıkışı                |
| Polielektrolit   | Çökeltme ve çamur oluşumu sırasında yardımcı çözüldür                               | Durultucu girişi                         |
| Kireç            | pH ayarını içilebilir su seviyesine getirmek  | Filtre çıkışı                            |
| Klor             | Su içerisindeki organik atıkların oksitlenmesini ve suyun dezenfeksiyonunu sağlamak | Durultucu girişi, Filtre, Temiz su tankı |

\* Suyun ihtiyacına göre içerisindeki demir gibi maddelerin giderimi için Potasyum Permanganat ve tat-koku giderimi için de Aktif Karbon kullanılabilir.

### 5. Klorlama Ünitesi

Klorlama ünitesi arıtım sürecinde kullanılacak olan Klorun saklandığı ve kullanılabilir hale getirilerek gerekli alanlarda suya eklenmesinin sağlandığı kısımdır. Tanklarda sıvı halde bulunan Klor "evaporatör" denilen buharlaştırıcılarla gaz haline dönüştürülerek vakum ile gerekli yerlerde suya eklenir.



### 6. Geri Yıkama Ünitesi

Filtrelerin temizlenmesi aşamasında kullanılan suyun havuzlarda toplanması ve buradan en baştaki suyun arıtıma girdiği yere ulaştırılarak arıtımı sağlanır. Geri yıkama suyu olarak adlandırılan bu suyun toplandığı ve ilk girişe iletiildiği alana geri yıkama ünitesi denir.

### 7. Çamur Koyulaştırma Ünitesi

Durultucularda çökmesi sağlanan çamur, durultucu ünitesi altında bulunan çamur çukurlarında toplanır. Bu çamur, çamur koyulaştırma tanklarına pompalanır ve böylece çamurun toplanması sağlanır.

### 8. Temiz Su Tankı

Filtreleme sonrasında arıtılmış olan temiz suyun toplandığı tanklardır. Temiz su tanklarındaki su buradan borular ile dengeleme odasına taşınır.

### 9. Dengeleme Odası

Temiz su tanklarından dengeleme odasına gelen su şehre giden borulara verilerek şehir şebekesine dağıtılır. Dengeleme odasından numune pompaları ile çıkış suyu numuneleri alınır ve şehre dağıtılan su ile ilgili gerekli olan kimyasal testler yapılır.



### 10. Çamur Lagünü

Çamur koyulaştırıcılarda toplanan çamur pompalar yardımı ile çamur kurutma yataklarına alınır. Çamurun toplandığı bu alana çamur lagünleri adı verilir. Çamurun saklanması aşamasında bilinçli davranılmalı ve gelişigüzel olarak bu atıklar doğaya bırakılmamalıdır. Arıtım sonrası oluşan bu çamurların içerisinde bulunan fiziksel ve kimyasal materyallerden dolayı çevreye ve insan sağlığına zarar vermesini önlemek için çürütülmesi gerekmektedir. Bu çürütme işlemleri aerobik veya anaerobik işlemlerle gerçekleştirilir. Çamur yoğunlaştırıcılar kullanılarak hacmi azaltılan çamur çürütülür ve susuzlaştırma işlemine tabii tutulur. Böylece çamur keki elde edilir ve bu malzeme bertaraf sahalarına taşınabilir veya tarımsal gübre olarak kullanılabilir.

### 3.1.3. Su Kirliliği Bizleri Tehdit Eder

Doğada çabuk yok olmayan atıklar su kaynaklarında birikir ve sonuç olarak oradan da okyanuslara ve diğer su kaynaklarına taşınır. Su kirliliği, kaynakların yakınında bulunan kirleticilerin önlenmesi ile durdurulabilir. Bu konuda biyolojik filtreler, kimyasal katkılar ve kum filtreleri kullanılabilir yöntemlerdendir.

Su kirliliğinin tüm çeşitleri insan ve diğer canlıların sağlıkları, çevre sağlığı ve ekonomik çerçevede büyük bir tehdit oluşturmaktadır. Bazen doğrudan sağlığımız ve



çevremiz etkilenmemiş gibi görünse de uzun zaman diliminde su kirliliği ciddi problemlere yol açabilir. Bu şekilde sağlık problemleri oluşturması, bulaşıcı hastalıklara neden olması ve çevreye büyük zarar vermesi sonucunda, bu konularla baş edebilmek ciddi anlamda bir bütçe gerektirmektedir.

**Su kirliliğinin sağlık, çevre ve ekonomik olarak verdiği zararlardan bazıları şöyledir;**

-Endüstri ve sanayi atıklarından suya karışan **Ağır Metaller** akarsu ve nehirlerde birikebilir. Ağır metallerin en önemli özelliklerinden biri de boşaltım sistemi ile canlı vücudundan atılamaması ve vücutta kalarak birikmeleridir.

-Su içerisinde bulunan ağır metaller üretici ve tüketiciler tarafından kullanılarak vücutlarında depolanır. Bu canlılar ile beslenen diğer canlılar ise besin ağı yolu ile bu ağır metalleri vücutlarına alırlar. 2. veya 3. derece tüketiciler beslendikleri canlıların geçen süre içerisinde depoladığı tüm ağır metalleri alacakları için daha fazla miktarda ağır metal almış olacaklardır. Besin ağı içerisinde canlıdan canlıya katlanarak ağır metal aktarımı sürecektir. Bu nedenle sudaki ağır metaller sadece su içerisindeki üreticileri değil onlarla beslenen diğer su ve kara canlılarının da sağlıklarını tehdit eder.

-Ağır metaller kanserojendirler ve vücuttaki miktarına bağlı olarak gelişimi yavaşlatır, sakat doğumlara neden olabilirler. Sağlık üzerindeki bu etkilerinin yanında çevre için de, geri kalan tüm canlı topluluklarını olumsuz etkileyip, biyolojik çeşitliliğe zarar vermesi ve besin ağı içerisinde kopukluklara neden olabilmesi açısından sorun teşkil ederler.

-Ağır metaller dışında, endüstri atıkları birçok toksik madde içerirler. Bu maddeler de su canlıları ve diğer canlılar için tehdit oluşturarak başta akut zehirlenmeler, bağışıklık sistemi rahatsızlıkları ve üreme sistemi rahatsızlıklarına yol açabilirler. Etkiler bazen hafif görünse de uzun süreçte ölüm ile sonuçlanabilir. Bu şekilde su yaşamını ve sucul alanları tehdit eden bu kirleticiler çevre için oldukça zararlıdır.

-Çöplerin su kaynaklarına veya yakınlarına atılması sonucu mikropların artması da diğer bir tehdit unsurudur. Çöplerden sulara karışan mikrobik kirleticiler, özellikle enfeksiyon ve kolera, ateşli tifo gibi bulaşıcı hastalıklara neden olurlar. Bu bulaşıcı hastalıklar bebek ölümlerine yol açabilir. Canlılarda toplu ölümlere yol açmak gibi ciddi sorunlar doğurabilmektedir.

-Özellikle durgun su kaynaklarına atılan organik maddeler, besinler ve yüzeyde askıda kalan parçacıklar su yüzeyini örtterek yüzeyde oksijenli solunum yapan alglerin çoğalmasına neden olurlar. Bu çoğalma sonucunda su yüzeyi alglerle kaplanır; bu da hem kaynaktaki oksijen seviyesinin azalmasına hem de su içerisine güneş ışığının geçmesini engelleyerek fotosentez yapan canlıların ışık kaynağını engellenmesine neden olur. Su içerisindeki canlılar fotosentez yapamadığı için diğer canlılar için de yeterli miktarda oksijen su içerisinde bulunamaz ve canlı ölümleri görülür. Balıkların ve diğer canlıların ölmesi biyolojik çeşitliliğe ciddi zarar verir. **Ötrofikasyon** olarak adlandırılan bu olay su kaynağındaki tüm oksijenin tükenmesine neden olabilir.

-**Asit yağmurları** da su kaynakları için önemli kirleticilerdendir. Asit yağmurları içerisinde bulunan Sülfat



suların pH değerini değiştirerek daha asidik hale gelmesine neden olur. Daha asidik bir ortam özellikle nehir ve göllerdeki canlılara zarar verirken, fotosentez yapan canlılara ve alglere de zarar vererek ölümleri artırır.

-Kirliliğin söz konusu olduğu alanın yerleşkesi temizlik için gereken ödeneğin belirlenmesinde önemlidir. Eğer ki birikme kolay ulaşılabilen bir alanda ise temizlemek için kullanılacak bütçe tabii ki daha az olacaktır.

-Birikmiş kirletici miktarı da masrafı belirleyen diğer önemli konudur. Birikim alanı ne kadar geniş ise gerekli olan bütçe de o kadar fazla olacaktır.

-Kirletici türü de temizlenme aşamasında yapılacaklar ve gerekli olan bütçe açısından büyük önem taşımaktadır. Bazı kirleticileri sudan uzaklaştırmak diğerlerine göre çok daha zordur ve tabii ki çok daha pahalı bir işlem gerektirir.

### 3.1.4. Evde, Okulda ve Bahçede Su Tasarruf Yöntemleri

- Su tesisatınızda kaçak olup olmadığını kontrol edin. Bunun için en iyi yöntem su saatinizi okumak, değeri bir yere yazmak ve iki saat kadar hiç su kullanmayarak geçen bu zaman içerisinde saat üzerinde yazan değer değişip değişmediğini kontrol etmektir. Hiç su harcamamanıza rağmen değer değişmiş ise tesisatınızda kaçak var demektir! Değerde herhangi bir değişim yok ise herhangi bir sorun yok demektir.



- Dişlerinizi fırçalarken, elinizi ve yüzünüzü yıkarken musluğu kapatınız. Lavaboda kullanılmıyorken suyu açık bıraktığınız bir dakikada 9 litreye kadar su kaybetmiş olabilirsiniz.
- Uzun süreli banyolar yerine kısa duşları, küvet yerine duşlukları tercih edin.
- Damlatan muslukları onarın, onarmadığınız takdirde bir haftada 90 litre kadar suyu boşa akıtmış olabilirsiniz ki bunun için ödeyeceğiniz miktar musluğu değiştirmek için ödeyeceğinizden çok daha fazladır.
- Sadece bir bardak sıcak suya ihtiyacınız varken, su ısıtmak için tüm ısıtıcıyı doldurmayın. İhtiyacınız olduğu kadar doldurup, ihtiyacınız olduğu kadar su ısıtın, bu şekilde hem sudan hem enerjiden tasarruf etmiş ve enerji için daha az ödemiş olursunuz.
- Bulaşık ve çamaşır makinenizi sadece dolduğunda çalıştırın. İçerisinde az miktarda eşya varsa bu yıkama size hem su hem de enerji kaybettirir.
- Fotoselli musluk kullanın.
- Musluk ve duşluk uçlarına perlatör takın.

\*Perlatör: Muslukta akan suyun minimum düzeyde kullanılmasını sağlayarak %60 oranında tasarruf sağlayan, suyu geniş alana yayan ve hava temasını artırarak oksijenle zenginleştiren araç.



- Buzdolabınızda soğuk su bulundurun, böylece sıcak günlerde musluktan gelen su soğusun diye boşuna su akıtmamış olursunuz.
- Kullandığınız bir suyu dökmeden önce "Bir kez daha yeniden bir şeyler için kullanabilir miyim?" diye düşünün. Örneğin meyve yıkamak için kullandığınız su ile çiçeklerinizi sulayarak aynı suyu yeniden kullanabilirsiniz.

- Evinizin önünü veya okul koridorlarını temizlemek için hortumdan sürekli akan su yerine, bir kova su ve fırça kullanın.
- Evinizin veya okulunuzun bahçesinde bir alana su fıçısı yerleştirin, böylece yağmur suyunu biriktirebilir ve bahçe sulamasında bu suyu kullanabilirsiniz.
- Bahçede saman veya kuru yaprak örtüsü kullanmak torağın suyunu kaybetmesini geciktirir ve böylece bahçenizi çok sık sulamak durumunda kalmazsınız.

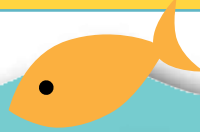


- Bahçenizi günün sıcak saatlerinde değil, sabah erken veya akşam saatlerinde sulamayı tercih edin. Böylece buharlaşma daha az olacağı için daha az su kullanarak bahçenizin ihtiyacını karşılayabilirsiniz.
- Arabanızı yıkamak için normal hortum yerine kovada su veya ağzı açılıp kapanabilen bir hortum kullanın.



### Su Ayak İzi

Su ayak izi tüketici ve üreticilerin doğrudan ve dolaylı olarak su sarfiyatını birlikte değerlendiren su tüketimi için bir göstergedir. Bir bireyin, toplum veya iş kolunun su ayak izi; bireyin veya toplumun tükettiği malların ve hizmetlerin üretimi için kullanılan veya üreticinin mal hizmet üretimi için kullandığı toplam temiz su kaynaklarının miktarıdır. Bu nedenle su kullanımına günlük kullanım dahilinde dikkat etmenin yanında, tüketim alışkanlıklarımızı da gözden geçirmeliyiz. Örneğin; bir kilo sığır etinin üretimi için 16 bin litre, bir fincan kahvenin üretilmesi için ise 140 litre suya ihtiyacımız vardır. Su ayak izinin öneminin kavranması yani insanoğlunun temiz su kaynaklarına olan etkisinin eninde sonunda insanların tüketimi ile ilişkili olduğunun anlaşılması, gelecekte temiz su kaynaklarımızın tükenmesinin önlenmesinde önemli bir rol oynayacaktır. Bu nedenle bizler de birey olarak su ayak izimizi küçültmeliyiz.



## 4. BİR EKO-OKUL SU KONUSUNDA NELER YAPABİLİR?

Su konusunda çalışmaya başlayan bir Eko-Okul ilk olarak çalışmalarda yer alacak olan Eko-Tim öğrencilerini suyun önemi konusunda bilgilendirmelidir.

### NE YAPABİLİRSİNİZ?

#### Problemin analizini yapın

Araştırma yöntemleri ile gözlem ve uygulamalar yaparak su kullanımının yoğun olduğu yerleri, nerelerde gereksiz akan musluklar olduğunu ve bölgedeki su kaynaklarının özelliklerini bilmeniz gerekir.



#### Eylem planı hazırlayın

Çevresel İnceleme ile problemi anladıktan sonra çözüme gitmek için bir planlamaya ihtiyacınız olacaktır. Nereden başlayacağını anlamak planlama ve yoğunlaşılması gereken noktalar ile ilgili yardımcı olacaktır. Çözüm için yapılacak olan çalışmalar için Eylem Planı hazırlanmasında ve çalışmalar yürütüldüğü sırada olabildiğince çok kişinin katılımını sağlayın. Katılımcıların özellikle de Eko-Tim'in fikirlerine önem verin. Böylece farklı bakış açıları ile sonuca ulaşmanız için yaratıcı fikirler çıkacaktır. Yapılmasını düşündüğünüz çalışmalardan akla en uygun olanları seçerek üzerinde çalışmaya başlayabilirsiniz. Eylem planınız, hedeflerinizin ne olduğunu ve bunlara nasıl ulaşacağınızı söyleyebilmelidir.

#### Başarının ölçülmesi

Eylem planı dahilinde oluşturulan etkinliklerin tamamlandığını ve çalışmaların nasıl değişiklikler getirdiğini gözlemleyebilmek ve kendinizi değerlendirebilmek için planınızın başarısını nasıl ölçeceğiniz konusu üzerinde de düşünmelisiniz. Bunun için çalışmalara başlamadan önce ve çalışmalardan sonra eko-timdeki ve okuldaki değişimlerin ölçme değerlendirilmesini yapabilirsiniz ya da çalışmaya başlamadan önce ve sonra çocukların su ile ilgili düşüncelerini anket yoluyla belirleyip değişimi tespit edebilirsiniz.

#### Ulaşılan sonucun korunması

En önemli noktalardan biri de su kullanımı konusunda davranış değişikliğinin oluşması ve bu durumun korunmasıdır. Davranışların kalıcılığının sağlanması süreç gerektiren bir işlemdir ve kararlılık ile etkinliklere devam edilmesini gerektirir.



## 4.1. SU KONULU ÖRNEK ETKİNLİKLER

### Çevresel İnceleme

- Okul içi ve dışında çevresel inceleme yapılırken suyun en fazla nerelerde tüketildiğinin, bozuk muslukların var olup olmadığının belirlenmesi,
- Su sayaçlarının yerinin tespiti ve sayaçların nasıl okunduğu ile ilgili Eko-Tim'in bilgilendirilmesi,
- Okulda su israfının olabileceği yerlerin ve alınabilecek önlemlerin tespit edilmesi,
- Okulun bulunduğu bölgenin veya ilin su haritasının çıkartılması,
- Okulun bulunduğu bölgeye içme suyunun nereden geldiğinin araştırılması, suyun okula ve bölgedeki evlere geliş sürecinin öğrenilmesi.

### Dikkat Çekici Bilgilendirme ve Bilinçlendirme Çalışmaları

- Su konulu Eko-Okullar Panosu hazırlanması, okul çalışanlarının ve velilerin Eko-Okullar Programı, su, suyun önemi ve su tasarrufu konularında bilgilendirilmesi,
- Su ile ilgili Eko-İlkenin ve uyarı yazılarının panoya ve okulda su kullanımı olan yerlere asılması,
- Eko-Okullar bülteninde, internet sayfasında su konusuna yer verilmesi, el broşürleri hazırlanıp çevre halkı ve ailelerin bilgilendirilmesi,
- Ülkemiz su kaynakları konusuna değinilmesi ve nasıl kullanılması gerektiğinin vurgulanması,
- Su tasarrufu, su kirliliği ve nedenleri konularında bilgilendirme yapılması, konular ile ilgili görsellere ve videolara yer verilmesi, neler yapılabileceğine dair pratik bilgilerin paylaşılması,
- Evde ve okulda fatura takibi yapılması ve su kullanımına dikkat ettikten sonra yeniden fatura kontrolünün tekrarlanması,
- Göller ve denizler ile ilgili çalışmalar; Türkiye gölleri, yeraltı ve yer üstü su kaynakları, jeotermal enerji, hidroelektrik santral, su enerji bağlantısı, dünyadaki büyük göller, su tribünü/değirmeni, HES, jeotermal santrallerin kullanım alanları, barajlar hakkında araştırma yapılması,
- Dünya üzerindeki su politikalarının ve susuzluk çeken ülkelerin araştırılması,
- Su kullanımı ile ilgili anket uygulanması, sonuçlarının değerlendirilmesi ve sonuçlara göre bilinçlendirme çalışmaları yapılması,
- Suda yaşayan canlılar, su ve biyolojik çeşitlilik ilişkisinin tartışılması,
- Konular ile ilgili video ve cd izletilmesi, ilgili hikaye kitaplarının okunması,



- Eylem günü düzenlenmesi,
- Mümkünse muslukların fotoselli/sensörlü yapılması,
- Kirli sulardan bulaşan hastalıklar konulu broşür hazırlama,
- "Su taşımacılığının tarihsel gelişimi" sunumunun yapılması, şifalı suların faydaları ve su yoluyla bulaşan hastalıklar hakkında bilgi verilmesi, Sağlık Grup Başkanlığı'nın ziyaret edilmesi, sağlık ekiplerinin okula gelip bilgi vermesi,
- Su kirliliğinin hayvanlar üzerindeki olumsuz etkilerinin araştırılması, su kirliliğini gösteren deney yapılması, su kirliliğinin kültürel varlıklara verdiği zararın tartışılması, suyun temiz tutulması için alınması gereken önlemlerin tartışılması, su nasıl kirlenir konusunun işlenmesi (Deterjanlar, hava kirliliğinin suya etkisi- asit yağmurları), su ve su kirliliği ile ilgili hikayeler, makaleler ve gazete haberlerinin derslerde öğrencilere okutulması, kirli ve temiz suyun bitkiler üzerindeki etkileri proje çalışması yapılması,
- Sulama yöntemleri ve damlama sulama ile ilgili bilgilendirme, mümkünse okul bahçesinde uygulama yapılması,
- Su canlılarının tanıtılması açısından sınıflara birer su canlısı ismi verilmesi ve o su canlıları ile ilgili çalışmalar yapılması, sonrasında ise mümkünse her sınıftan birinin okulun geri kalanı ile o canlı ile ilgili bilgileri paylaşmasının sağlanması,
- Yağmur suyunun kullanılması,
- Dünya ülkelerinin su tasarrufuna verdiği önemin araştırılması,
- Ülkemizdeki şifalı su bölgeleri haritasının oluşturulması,
- Evlerde su tasarrufunun nasıl yapılabilineceğine dair seminer düzenlenmesi,
- Modern temizlik maddeleri çevreye zarar verdiğinden alternatif temizlik ürünleri hakkında bilgilendirme yapılması (sirke, limon suyu, kabartma tozu, çamaşır sodası, tuz tableti), Klorlu suyun zararlarının araştırılıp insan ve doğa üzerindeki olumsuz etkilerinin incelenmesi,
- Okulun bulunduğu kentin suyunun nereden geldiğinin ders içeriklerine uygun olarak işlenmesi ve kent suyu analiz raporlarının duyurulması,
- "Doğru el yıkama teknikleri" afişlerinin hazırlanması, çocuklarla lavaboya gidilerek; su kullanımı ve tasarrufuna yönelik açıklamaların uygulamalarla gösterilmesi,
- Dikkat çekmesi açısından atık materyallerden su ile ilgili çalışmalar yapılması, drama ve tiyatro çalışmalarında atık materyallerin kullanılması ve hem suyun hem de geri dönüşümün önemini vurgulanması,
- "Temiz deniz temiz sahil" etkinliği düzenlenmesi.



### Alan Gezileri

- Su arıtım tesislerine, akvaryuma, içme suyu tesislerine, baraj ve hidroelektrik santral alanlarına, üniversitelerin su ürünleri fakültelerine, doğal su kaynaklarına vb. geziler düzenlenmesi, (Düzenlenen gezilerde önemli olan sadece gidip orayı görmek değil gidilen alan ile ilgili suyun öneminin vurgulanmasıdır. Örneğin, su arıtım tesisine düzenlenen gezi sonrasında öğrencilere su arıtım aşamaları ve içme suyu özellikleri ile ilgili etkinlikler yapılması, gezi sonrasında edinilen deneyimlerin diğer öğrenciler ile sunu veya pano aracılığı ile paylaşılması önem taşımaktadır. Zümreler konu ile ilgili olarak değinecekleri konuları yapılmış olan geziye bağlayabilir, gezide edinilen bilgi ile kendi konularına bağlantı kurabilirler.)

### Medya Kullanımı ve Diğer Kurumlar ile İletişim

- Su ile ilgili olarak yapılan eylem gününe yerel basın çağırılması, yapılan etkinlikler ile ilgili olarak yerel basının haberdar edilmesi,
- Tarım il müdürlüklerinden veya üniversitelerin su ürünleri, ziraat gibi fakültelerinden görevlilerin sunum için okula davet edilmesi, öğrencilerin uzman kişiler tarafından bilgilendirilmesinin sağlanması (Suyun işlevi ve damlama sulama gibi konularda sunum yapabilirler.)
- Radyo veya televizyon programına katılım sağlanması,
- Su konusunda çalışmalar yapan sivil toplum kuruluşları ile iletişime geçilmesi,
- Yerel yönetimlerin Eko-Tim ile birlikte ziyaret edilmesi, röportajlar yapılması,
- Diğer Eko-Okulların ziyaret edilerek çalışmaların paylaşılması,
- Su ile ilgili gazete, dergi ve televizyondaki güncel olayların takibinin yapılarak panoda veya derslerde paylaşılması.

Suları kirletmeyelim,  
denizlerdeki yaşamı  
yok etmeyelim!  
.)

### Çeşitli Gün ve Haftalar

|   |
|---|
| Dünya Orman Günü (21 Mart)  |
| Dünya Su Günü (22 Mart)   |
| Dünya Çevre Günü (5 Haziran)  |
| Çevre Koruma Haftası ( Haziran Ayının 2. Haftası)                         |
| Dünya Tasarruf Günü (31 Ekim)   |
| Erozyonla Mücadele Haftası (Kasım Ayının 3. Haftası)                      |
| Tutum Yatırım ve Türk Malları Haftası (12 Aralık gününü içine alan hafta) |

### Kampanya, Yarışma ve Oyunlar

- Kirli ve atık suların geri kazanımı ile ilgili proje çalışmaları yapılması,
- Evlerde kullanılan su ve tasarruf adına fatura takibi çalışması ve su faturalarını azaltma kampanyası düzenlenmesi,
- Su kirliliğini gösteren fotoğraf yarışması yapılması.

## 4.2. SU KONULU MÜFREDAT ÇALIŞMALARI

Farklı alanlarda, çeşitli duyulara hitap edecek farklı etkinlikler ile aynı konuya değinilmesi konunun Çoklu Zeka Kuramına dayanarak öğretilmesine yardımcı olmaktadır. Böylece müfredat içerisinde ve dışında farklı alanlarda su konusuna değinilmesi disiplinlerarası bir iletişimi ve çocukların farklı duyu ve algıları ile konuyu benimsemesini sağlar. Bu kapsamda aşağıda yer alan etkinlikler derslerde yer verilebilecek farklı müfredat çalışmalarına örnek olarak kullanılabilir. Çalışmalarda bu örnekler ile sınırlı kalmayıp farklı uygulamalara da yer verilmelidir. Etkinlikler temel olarak ilköğretim müfredatı başlıkları altında toplanmış olsa da, okul öncesi kurumları da sözü geçen aktivitelere kendi etkinlik saatleri dahilinde programlarında yer verebilirler.

### Türkçe;

- Su konulu kompozisyon, şiir, bilmece, hikaye çalışmaları ve paylaşımları,
- Su konulu haberlerin sınıfta paylaşımı ve bu konular ile ilgili yazılar yazılması,
- Ailelere suyun yanlış kullanımını anlatan mektup/mail yazılması,
- Su ile ilgili atasözü ve deyimlerden pano hazırlanması,
- "Bir günde nasıl su tasarrufu yaptım?" konulu günlük yazılması,
- Su ve su döngüsü ile ilgili kısa oyun, drama çalışmaları yapılması,
- Boşa akan su damlası empati çalışması,
- Su ile ilgili kavram haritasının oluşturulması.

### Matematik;

- Okuldaki su sayaçlarının yerinin gösterilmesi, okunması, sonuçların raporlaştırılarak grafikler halinde sunulması,
- Çözülen problemlerde su konusunun temel alınması,
- Su tasarrufu ile ilgili projeler yapılması,
- Dünyadaki ve Türkiye'deki su miktarının yıllara göre grafiklerle gösterilmesi,
- Belirli zamanda tüketilen ya da kirletilen su miktarına göre oran orantı yöntemiyle daha fazla ya da daha az zamandaki hesaplamaların yapılması.

### Fen ve Teknoloji;

- Su döngüsü ve su kaynakları konularının müfredat dahilinde işlenmesi,
- Su-enerji bağlantısı kurularak hidroelektrik santraller ile ilgili araştırma yapılması,
- Farklı suların pH'larının ölçülmesi ve içilebilir suyun özelliklerinin tartışılması,
- Ekosistemde suyun yeri ve önemi ile ilgili araştırmalar yaptırılması ve sınıfta paylaşılması,
- Kirli ve temiz su farkının mikroskopta incelenmesi ve çizimi,
- Yağmur oluşumunun deney olarak gösterilmesi,

- Suyun kaldırma kuvvetinin teknolojideki kullanım alanlarının araştırılması,
- Hava kirliliğinin ve asit yağmurlarının sulara etkisinin konularla ilişkilendirilmesi.

#### Görsel Sanatlar ve Teknoloji-Tasarım;

- Su konulu afiş, resim çalışmaları yapılması,
- Su canlıları ve su ile ilgili kolaj çalışması,
- Atık malzemelerden denizde yaşayan canlıların maketlerinin yapılması,
- "Ben bir su damlası olsam bana nasıl davranılmasını isterdim?" konulu dans/drama çalışmaları.



#### Bilişim Teknolojileri;

- Su tasarrufu ve su kirliliği ile ilgili sunu, video, vb. hazırlanması,
- Evde ve bahçede su tasarrufu yöntemleri ile ilgili broşür hazırlanması.

#### Din Kültürü ve Ahlak Bilgisi;

- Su tasarrufunun önemi üzerine tartışma, beyin fırtınası, canlandırma yapılması,
- Su ve temizliğin dindeki yeri ve önemi üzerine sohbet edilmesi.

#### Hayat Bilgisi ve Sosyal Bilgiler;

- Ormanlarla yağış arasında ilişki kurarak yurdumuzda en çok yağış alan bölgelerin araştırılması, yağış ve yağış çeşitleri ile ilgili çalışmalar yapılması,
- Sel felaketi ve alınabilecek tedbirler ile ilgili paylaşımlarda bulunulması,
- Göç sebepleri konusunda su ve kuraklık etkisine değinilmesi,
- Suyun ekonomiye etkisinin paylaşılması, (tarım, hayvancılık, sanayi vb.)
- Orman varlığının korunması ile su kaynakları arasındaki ilişkiyi konu alan çalışma yapılması.

#### Müzik;

- Su konulu şarkılar öğretilmesi, eko-koro çalışmalarının yapılması.

#### Beden;

- Su sporları ile ilgili paylaşımlar, golf sahaları ve su ilişkisinin tartışılması,
- Suyun spor ve sağlığımız için öneminin vurgulanması,
- Spor yaparken su kullanımının anlatılması.

#### Dil Dersleri;

- Su ile ilgili terimlerin öğrenilmesi,
- İlgili dilde su ile ilgili yazılar yazılması,

Akıtma Suyunu Boşa,  
Yarını Mutlu Yaşa  
:)

- Kitaplar okunup video izlenmesi.

#### Sınıf ve Rehberlik Saatleri;

- Sınıflara su canlısı ismi verilmesi, özelliklerinin öğrenilerek paylaşılması,
- Günlük su kullanımı ve tasarrufu ile ilgili beyin fırtınası yapılması.

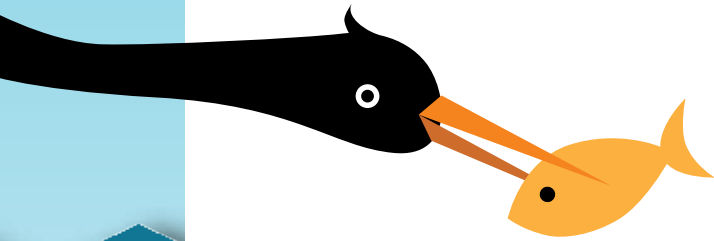
**ÖNEMLİ NOT:** Su konusunda çalışmalar yapılırken çöp-atık ve geri dönüşüm konularına değinilmeye devam edilmesi gerektiği unutulmamalıdır. Ayrıca su konusu ağırlıklı çalışılırken, diğer çevre konularıyla su arasındaki bağlantılara değinilebilir. Unutulmamalıdır ki çevre konuları birbirleri ile iç içe geçmiş haldedir.

**Etkinlik**

| SU TASARRUF OYUNU          |  |
|----------------------------|--|
| <b>Kazanımlar:</b>         |  |
|                            | Öğrenciler su tasarrufu için neler yapılması gerektiğini gözlemler.  |
|                            | Suyu dikkatli kullanmadığında boşa harcanacak suyu somut olarak görerek, gerçek hayatla ilişki kurar.  |
| <b>Gerekli Malzemeler:</b> |  |
|                            | 3 adet şeffaf leğen  |
|                            | Çay bardağı veya benzer boyutlarda bir bardak  |
|                            | Etkinlik notları   |
| <b>Uygulama:</b>           |  |
|                            | Sınıf içerisinde iki grup oluşturularak veya sadece iki öğrenci seçilerek oynanır.   |
|                            | Şeffaf leğenlerden ikisi eşit miktarda su ile doldurularak grup A ve grup B için ayrılır. (Su seviyeleri leğen üzerine tahta kalem veya benzeri bir kalem ile işaretlenir.)  |
|                            | Diğer leğen de su ile doldurularak diğer iki leğenin ortasına bir yere yerleştirilir.  |
|                            | Her gruptan sıra ile gelen öğrenciler kağıtta yazan notları okur ve not sonunda verilen talimatı yerine getirirler. (Örneğin; dişlerinizi fırçalarken musluğu gereksiz yere akıtmadınız, kabınıza bir bardak su ekleyin / bugün küveti doldurup banyo yaptınız, kabınızdan 4 bardak su alın... gibi) |
|                            | Bu şekilde tüm notlar bitene kadar devam edilir ve en son durumda grup A ve grup B ye ait olan leğenlerdeki su seviyeleri karşılaştırılır.   |
|                            | Sonrasında bu farkın neden olduğu konusu çocuklarla tartışılır.  |
|                            | <b>Not:</b> Gruplardan birine çoğunlukla tasarruf içeren, diğerine ise çoğunlukla suyun dikkatsiz kullanıldığı davranışlar içeren cümleler verilmelidir. Böylece öğrenciler tasarruflu kullanım ve dikkatsiz kullanım arasındaki farkı somut olarak gözlemleyebilir.                                 |

### Oyunla ilgili örnek cümleler;

- Bulaşıklarınızı akan musluğun altında yıkadınız; kabınızdan 5 bardak su alın.
- Arabanızı bir kova su ve bez ile yıkadınız; kabınıza 2 bardak su ekleyin.
- Ellerinizi ve yüzünüzü yıkarken musluğu açık bıraktınız; kabınızdan 3 bardak su alın.
- Bahçenizi sabah erken veya akşam saatlerinde suladınız; kabınıza 3 bardak su ekleyin.
- Dişlerinizi fırçalarken musluğu gereksiz yere akıtmadınız; kabınıza 1 bardak su ekleyin.
- Bugün küveti doldurup banyo yaptınız; kabınızdan 4 bardak su alın.
- Musluğunuzun damlattığını hemen fark edip tamir ettirdiniz; kabınıza 4 bardak su ekleyin.
- Bahçenize koyduğunuz su fıçısına biriken yağmur suları ile bahçenizi suladınız; kabınıza 3 bardak su ekleyin.
- Bulaşık ve çamaşır makinenizi tam doldurmadan çalıştırdınız; kabınızdan 3 bardak su alın.
- Bugün banyo yapmak yerine duş alıp çıktınız; kabınıza 2 bardak su ekleyin.
- Su sayacınızın gerekli kontrollerini yapmadınız; kabınızdan 3 bardak su alın.
- Sebze ve meyveleri su dolu bir kaptı yıkadınız; kabınıza 2 bardak su ekleyin.
- Babanız tıraş olurken musluğu açık bıraktı; kabınızdan 1 bardak su alın.
- Sifon haznesinin içine su ile dolu bir pet şişe koydunuz; kabınıza 4 bardak su ekleyin.





| SU  | Evet | Hayır | Eylem Notları |
|---|------|-------|---------------|
| Okulda kullanılan suyun kaynağı neresidir?  |      |       |               |
| Okulun su sayaçları nerede bulunuyor?   |      |       |               |
| Lavabolarda bozuk musluk(lar) var mı?   |      |       |               |
| Okulun bahçe sulaması var mı? Sulama nasıl yapılmaktadır?   |      |       |               |
| Okuldaki kişiler (öğrenci, öğretmen, görevli, idareci) suyu dikkatli kullanmaya özen gösteriyor mu? |      |       |               |
| Muslukların açık bırakıldığı oluyor mu?   |      |       |               |
| Okulun temizliği sağlanırken su tasarrufuna dikkat ediliyor mu?                                     |      |       |               |
| Lavabolarda maksimum su debisi sadece yeteri kadar ayarlandı mı?                                    |      |       |               |



| SU   | Evet | Hayır | Eylem Notları |
|--|------|-------|---------------|
| Basmalı veya fotoselli musluklar kullanılıyor mu?        |      |       |               |
| Akıtan musluklar onarılıyor mu?                          |      |       |               |
| Çift sifonlu rezervuarlar kullanılıyor mu?               |      |       |               |
| Klozetlerde su tasarrufu yapan cihazlar kullanılıyor mu? |      |       |               |
| Yağmur suyu toplanıp kullanılıyor mu?                    |      |       |               |

### EYLEM İÇİN ÖNERİLER

- Su sayaçlarını belirli aralıklarla okuyarak elde edilen verileri panolarda sergileyerek su kullanımını takip edin.
- Sifon kontrolünün maliyetini ve yararlarını inceleyin.
- Basmalı veya fotoselli muslukları araştırın ve mümkün olduğunca bu musluklardan kullanmaya çalışın.





| İLETİŞİM VE BİLGİLENDİRME   | Evet | Hayır | Eylem Notları |
|---|------|-------|---------------|
| Okula gelen kişileri bilgilendirmek için çalışılan konuda hazırlanmış bir Eko-Panonuz var mı?               |      |       |               |
| Eko-Okullar Panosu belirgin ve dikkat çekici bir yerde mi?  |      |       |               |
| Okul çevresel etkilerini çevresine duyurabiliyor mu?  |      |       |               |
| Alışveriş yapılan yerlere okulun çevresel endişelerle alım konusunda yaptığı değişiklikler bildiriliyor mu? |      |       |               |
| Üreticilerle çevre konusundaki endişeler ve yapılması gerekenler tartışılıyor mu?                           |      |       |               |
| Veliler ile program hakkında iletişim kuruluyor mu?   |      |       |               |
| Veli toplantılarında çevresel konulardan bahsediliyor mu?   |      |       |               |

| SORUMLU SATIN ALMA  | Evet | Hayır | Eylem Notları |
|---|------|-------|---------------|
| Okulun bir satın alma politikası var mı?  |      |       |               |
| Alımlardan önce eldekini yeniden kullanma ardından da geri dönüşümünü sağlama gözetiliyor mu? |      |       |               |
| Zorunlu olmadıkça tek kullanımlık ürünlerden genellikle kaçınılıyor mu?                       |      |       |               |
| Kloroflorokarbon (CFC) içeren ürünler alınmamasına dikkat ediliyor mu?                        |      |       |               |
| Okulda verilen veya kantinde satılan yemekler sağlıklı beslenmeyi teşvik ediyor mu?           |      |       |               |
| Zararlı temizlik malzemelerinden kaçınılıyor mu?  |      |       |               |
| Alınan ürünlerde geri dönüştürülebilir olanlar tercih ediliyor mu?                            |      |       |               |

#### EYLEM İÇİN ÖNERİLER

- Bazı kilit malzemeler için okulda bir satın alma politikası oluşturun. Örneğin; eğitsel materyaller, yemek, ev malzemeleri, ofis malzemeleri, tamirat malzemeleri vb.
- Kullanılan mevcut malzemeler ile ilgili araştırma yapın ve düşük çevresel etkisi olan veya çevre dostu ürünlerin fiyatlarını öğrenin.
- Bireysel olarak aldığınız ürünlerin geri dönüştürülebilir olmasına dikkat edin.



| ÇEVRE POLİTİKALARI ve UYGULAMALARI  | Evet | Hayır | Eylem Notları |
|---|------|-------|---------------|
| Okulun bir çevre politikası var mı?   |      |       |               |
| Okulun çevre koordinatörü var mı?   |      |       |               |
| Okulun çevre politikası diğer insanlara ulaşabilmesi için duyuruluyor mu?                                       |      |       |               |
| Bu politika okuldaki etkinlik ve ders programlarını planlarken göz önünde bulunduruluyor mu?                    |      |       |               |
| Okul çevre politikası düzenli olarak güncelleniyor mu?  |      |       |               |
| Okuldaki çevre politikası tüm okulu içine alıyor mu?  |      |       |               |
| Bu politikayı tüm personel uyguluyor mu?  |      |       |               |
| Okulun içi temiz mi?  |      |       |               |
| Sınıflar düzenli mi?  |      |       |               |
| Okul çevre ile ilgili bir organizasyona üye mi?   |      |       |               |
| Okul çevre ile ilgili dergilere abone mi?   |      |       |               |
| Okulunuz çevre ile ilgili kampanyalar yürütüyor mu?   |      |       |               |
| Okul kendi içerisinde personel ve öğrenciler için çevreye duyarlı ve çevre dostu uygulamaları teşvik ediyor mu? |      |       |               |



### EYLEM İÇİN ÖNERİLER

- Okulun çevre politikasını oluşturmak için bir planlama yapın ve bir rehber arayın.
- Eko-Okullar Panosu'nu koymak için dikkat çekici bir yer arayın.
- Öğrencilerin eğitiminde çevresel konulara dikkat çekmeye çalışın.

## 5. ÖRNEK EYLEM PLANI FORMATI

| İl:                  |   |                                   |                          |
|----------------------|---|-----------------------------------|--------------------------|
| Okul Adı:            |   |                                   |                          |
| Eğitim Öğretim Yılı: |   |                                   |                          |
| Çalışılan Konu:      |   |                                   |                          |
| AYLAR                | ETKİNLİK                                    | GÖREV ALAN KİŞİLER                | ETKİNLİK KİMLERE YÖNELİK |
| EYLÜL                | Eko-Tim'in ve Eko Komitenin kurulması       | Eko-Okullar Koordinatör Öğretmeni | Eko-Tim                  |
|                      | Okulun program hakkında bilgilendirilmesi   | Eko-Tim                           | Tüm Okul                 |
|                      | Su faturalarının okutulmasının öğretilmesi  | Matematik zümresi                 | Tüm Okul                 |
|                      | Suyun önemi ile ilgili yazılar paylaşılması | Türkçe zümresi                    | İlköğretim 2. kademe     |
| EKİM                 | ...   | ...                               | ...                      |
| KASIM                | ...   | ...                               | ...                      |
| ARALIK               | ...   | ...                               | ...                      |
| OCAK                 | ...   | ...                               | ...                      |
| ŞUBAT                | ...   | ...                               | ...                      |
| MART                 | ...   | ...                               | ...                      |
| NİSAN                | ...   | ...                               | ...                      |
| MAYIS                | ...   | ...                               | ...                      |
| HAZİRAN              | ...   | ...                               | ...                      |

## 6. KAYNAKÇA

Ankara Sanayi Odası, Atık Borsası (2008). Atık Nedir? [html]. Ankara Sanayi Odası Web sitesinden alınmıştır:

[http://www.aso.org.tr/kurumsal/index.php?sayfa\\_no=55](http://www.aso.org.tr/kurumsal/index.php?sayfa_no=55)

Bursa Osmangazi Belediyesi (2010). Ambalaj Atıkları - Atık Pil ve Bataryalar - Bitkisel Atık Yağlar - Elektronik Atıklar. Bursa Osmangazi Belediyesi Web sitesinden 09.09.2011 tarihinde alınmıştır:

[http://www.osmangazi.bel.tr/calismalar/geri\\_donusum.htm](http://www.osmangazi.bel.tr/calismalar/geri_donusum.htm)

Çevre Koruma ve Ambalaj Atıkları Değerlendirme Vakfı (n.d.). Tüketiciler - Ambalaj Nedir? Çevre Koruma ve Ambalaj Atıkları Değerlendirme Vakfı Web sitesinden 11.09.2011 tarihinde alınmıştır:

<http://www.cevko.org.tr/cevko/Ic-Sayfa/Tuketiciler/Ambalaj-Nedir-.aspx>

Çevre ve Orman Bakanlığı Ambalaj Atıkları Şube Müdürlüğü (n.d.). Ambalaj Komisyonu. Çevre ve Orman Bakanlığı Web sitesinden 12.09.2011 tarihinde alınmıştır:

<http://www.atikyonetimi.cevreorman.gov.tr/ambalaj/>

Çevre ve Orman Bakanlığı (2010). Atık İstatistikleri. Çevre ve Orman Bakanlığı Web sitesinden 12.09.2011 tarihinde alınmıştır:

<http://atikyonetimi.cevreorman.gov.tr/atikyonetimi/AnaSayfa/solmenu/atikistatistikleri.aspx?sflang=tr>

Çevre ve Orman Bakanlığı (2007). Katı Atık. Çevre ve Orman Bakanlığı Web sitesinden 12.09.2011 tarihinde alınmıştır:

<http://www2.cevreorman.gov.tr/KatiAtik.html>

Çevre ve Orman Bakanlığı (n.d.). Su Kirliliği. Çevre ve Orman Bakanlığı Web sitesinden 12.09.2011 tarihinde alınmıştır:

[http://www.styd-cevreorman.gov.tr/su\\_kirliligi.htm](http://www.styd-cevreorman.gov.tr/su_kirliligi.htm)

Erten, S. (2006). Enerji tasarrufu davranışında ortaya çıkabilecek psikolojik ve sosyolojik engeller.

<http://yunus.hacettepe.edu.tr/~serten/makaleler/enerji.pdf> internet adresinden 14.09.2011 tarihinde alınmıştır.

İstanbul Su ve Kanalizasyon İdaresi (n.d.). Şubeler. İstanbul Su ve Kanalizasyon İdaresi Web sitesinden 09.09.2011 tarihinde alınmıştır:

<http://www.iski.gov.tr/Web/statik.aspx?KID =1001156>

Teksöz G., Ertepinar H. & Şahin, E. (2010). Çevre okuryazarlığı, öğretmen adayları ve sürdürülebilir bir gelecek. Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 39, 307-320.

<http://www.efdergi.hacettepe.edu.tr/201039GAYE%20TEKS%C3%96Z.pdf> internet adresinden alınmıştır.

Türkiye İstatistik Kurumu (2006). Atık Bertaraf ve Geri Kazanım Tesisleri İstatistikleri. Türkiye İstatistik Kurumunun Web sitesinden 14.09.2011 tarihinde alınmıştır:

<http://tuik.gov.tr/PreHaberBultenleri.do?id=415>

Alp Sürdürülebilirlik Yönetim Danışmanlığı, Kaynak:

<http://www.alpsurdurulebilirlik.com/yonetim.htm>

Ambalaj Rehberi, Kaynak:

<http://www.ambalajrehberi.com.tr/files/documents/1165500456697.doc>

Bilgi Şehri, Kaynak:

<http://www.bilgisehri.net/2008/01/28/turkiyenin-su-kaynaklari/>

Bülent Cindil, Kaynak:

<http://www.cindil.net/pdftr/gerikazanim.pdf>

Çevreonline, Kaynak:

<http://www.cevreonline.com/atik2/atikyonedir.htm>

Doğuş Geri Dönüşüm, Kaynak:

[http://dogusgeridonusum.com/index.php?option=com\\_contentveview=articleveid=59:anasyfa](http://dogusgeridonusum.com/index.php?option=com_contentveview=articleveid=59:anasyfa)

Her Çöp Atık Değildir, Kaynak:

<http://www.hercopatikdegildir.com/?p=14>

Yeşil Bilgi Platformu, Kaynak:

<http://www.yesilbilgi.org/gelecek-icin-geri-donusum-sart.aspx>

Water Pollution Guide, Kaynak:

<http://www.water-pollution.org.uk/>

Wikipedia, Kaynak:

<http://tr.wikipedia.org/wiki/%C3%87%C3%B6p>

