

Eğitim: Eyüboğlu

# Bilim Feneri

Eyüboğlu Eğitim Kurumları Fen Bilimleri ve Kültürel Araştırma Dergisi Sayı 09 Mayıs 2012

**TÜBİTAK'ta  
ödül kazanmak,  
bizim için  
akıl alışkanlığı  
oldu.**



Eyüboğlu Eğitim Kurumları öğrencileri  
TÜBİTAK'ın düzenlediği 43. Ortaöğretim  
Öğrencileri Araştırma Projeleri Yarışması'nda  
Biyoloji projesiyle Türkiye Üçüncüsü oldu.





# İçindekiler

## 4 TÜBİTAK Başarımız

## 6 Bu Benim Eserim Proje Yarışması

## 7 12. Eyüboğlu Bilim Şenliği ve Proje Yarışması

## 9 Bölüm içi paylaşımlar



- Yapılandırmacı (Constructivist) Öğrenme Kuramı
- Oryantiring Nedir?
- Sigaranın görsel etkisi

## 14 Kulüplerimiz



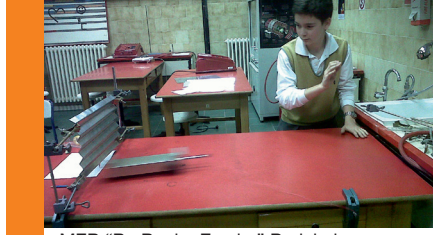
- Eğlenceli Deneyler
- Kriminoloji

## 17 Konuklarımız



- Endüstri Mühendisi, Altan Aslan ile Röportaj
- Avrupa'yı Donduran Soğuklar
- Bilim Tarihi ve Felsefesi
- Enerji Kaynakları; Petrol ve Doğalgaz
- Fiziksel Aktivitenin Önemi
- Sonsuzun Kavranılması
- Tarih Boyunca Uygarıkların Yaşamı Kolaylaştıran Buluşları Üzerine...
- WEB Macerası
- Yerli Yapım Tayföçer ve Çanakkale Gökteşi
- Zamanın Ötesinde Bir Dahi Ve Kablosuz Elektrik

## 41 Projelerimiz



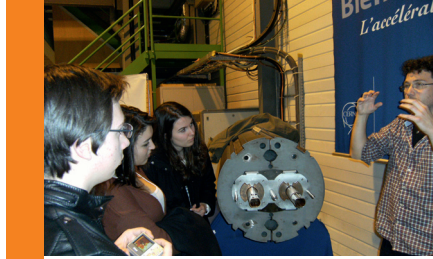
### MEB "Bu Benim Eserim" Projeleri

- Bu Ambulansa Kimse Engel Olamaz!
- İçeceklerin Proteinlere Etkisi
- Bitkilerin Evlerini Tuz Bastı!
- Gürültü Kirliliğini Azaltan Ağaçlar
- Dik Durmazsam Dürt Beni
- Saksınıza Ne Kadar Su Alırdınız?
- Kulaklıkla Müzik Dinlemek Artık Tehlikeli Değil
- Bariyerlerin Şekli Kazalarda Hasar Miktarını Etkiler Mi?
- Dikkat Dikkat Yağmur Yağıyor!
- Gökyüzünü Isıtmayalım
- Küçük Mineraller Ne Kadar da Önemliler

## 49 TÜBİTAK Projeleri

- Yapı Malzemelerinde Bitkilerin Gücü
- Sensör ve Optik İzolatörlerde Kullanılacak Verdet Sabiti Yüksek Manyetik Çözeltilerin Faraday Etkisi Altında Belirlenmesi
- Zeytin Karasuyunun Pestisit Olarak Değerlendirilmesi

## 62 Haberler



- IB-DP Çalıştayları
- TÜBİTAK Fizik Olimpiyatları
- Fizik Etkinlik Günleri
- İTAP Fizik Olimpiyat Okulu
- Fizik Projemiz 21. MEF Eğitim Kurumları Araştırma Projeleri Yarışmasında
- Sonbahar Öğretmen Sempozyumu
- CERN Gezisi

# Eğitim: Eyüboğlu

Ataşehir | Batı Ataşehir | Çamlıca  
Erenköy | Kemerburgaz | Koşuyolu  
Sabancı Üniversitesi Kampüsü

### İmtiyaz Sahibi

Eyüboğlu Eğitim Kurumları adına

Cenk Eyüboğlu

Copyright © Eyüboğlu Eğitim Kurumları - İstanbul 2012

### Eyüboğlu Eğitim Kurumları

Dr. Rüstem Eyüboğlu Sokak No: 8 Ümraniye

34762 İstanbul Türkiye

T: 0216 522 12 12 F: 0216 522 12 14

www.eyuboglu.k12.tr

### Genel Yönetim

Ahmet Faik Öztürk

Fen Bilimleri Bölüm Başkanı

### Yayın Grubu

Funda Aslanbay

Burcu Aslan

### Yayına Hazırlayan

Zeynep Kandeğer

Kurumsal İletişim Uzmanı

### Grafik Tasarım

Hep İletişim

T: 0 212 219 79 64

www.hep.com.tr

### Baskı

Tunçprint

T: 0212 637 18 31

http://www.tuncprint.com

## TÜBİTAK Araştırma Projeleri Türkiye Finallerinde Büyük Başarı

### Öğrencilerimiz, TÜBİTAK Araştırma Projeleri Yarışması'nda Türkiye Üçüncüsü oldu.

Eyüboğlu Eğitim Kurumları öğrencileri TÜBİTAK'ın düzenlediği 43. Ortaöğretim Öğrencileri Araştırma Projeleri Yarışması Türkiye Finallerinde "Biyoloji" projesi ile Türkiye Üçüncüsü oldu.

Öğrencilerimizin projeleri, İstanbul bölgesindeki 320 proje arasından seçildi. Ardından TÜBİTAK tarafından belirlenen 69 proje, 19-23 Mart tarihleri arasında gerçekleştirilen Bölge Finallerinde yarıştı ve Eyüboğlu Eğitim Kurumları öğrencileri, İstanbul Bölge Finallerinde 5 farklı proje ile derece elde etti.

Öğrencilerimiz, bölge finallerinde Biyoloji kategorisinde 2 proje, Bilgisayar kategorisinde ise 1 proje ile İstanbul Bölge Birinciliğine imza attı. Her kategoride tek proje Ankara'daki finallere katılmaya hak kazanırken,

Eyüboğlu öğrencilerinin Biyoloji alanında 2 projeye Türkiye Finallerine katılması önemli bir başarı olarak değerlendirildi. Yarışmada Eyüboğlu öğrencileri ayrıca Coğrafya projesi ile İstanbul Bölge İkincisi, Tarih projesi ile de İstanbul Bölge Üçüncüsü oldu.

Eyüboğlu öğrencileri, Ankara'da 8 Mayıs'ta gerçekleştirilen Türkiye Finallerinde de başarısını devam ettirdi. Yüzlerce projenin yer aldığı zorlu bir eleme sürecinin ardından Eyüboğlu öğrencilerinin Biyoloji projesi Türkiye Üçüncüsü oldu.

Projelerin değerlendirilmesinde; özgünlük ve yaratıcılık, kullanılan bilimsel yöntem, tutarlılık ve katkı, yararlılık (ekonomik, sosyal vb.), uygulanabilirlik ve kullanılabilirlik, kaynak taraması, özümseme ve hakimiyet, sonuç ve açıklık gibi kıstaslar göz önüne alındı.



Eyüboğlu öğrencileri Biyoloji kategorisinde 2 proje, Bilgisayar kategorisinde ise 1 proje ile İstanbul Bölge Birincisi oldu.



### Projeler hakkında:

#### TÜBİTAK Proje Yarışması Türkiye Üçüncüsü & İstanbul Bölge Birincisi Biyoloji Projesi

**Proje adı:** Yapı Malzemelerinde Bitkilerin Gücü  
**Amaç:** Bu projede, deprem kuşağında olan ülkemizdeki tarihi ve modern binaların onarılması veya sağlamlaştırılması için kullanılan harçların mukavemetinin artırılması amaçlandı. Proje çalışmasında, dişbudak ağacı (*Fraxinus excelsior*) yapraklarının suyu ve piriç (*Oryzasativa*) tohumlarının içerdiği organik moleküllerin yapı malzemesine kattığı dayanım özellikleri test edilip, günümüz yapı malzemelerinde kullanılıp kullanılmayacağı araştırıldı.  
**Öğrenciler:** Neva Öztürker (12 FB), Duha Yaren Öztürk (11 AF)  
**Danışman öğretmen:** Burcu Aslan

#### TÜBİTAK Proje Yarışması İstanbul Bölge Birincisi Biyoloji Projesi

**Proje adı:** Zeytin Karasuyu'nun Pestisit Olarak Değerlendirilmesi  
**Amaç:** Bu çalışmada zeytin karasuyunun, toprak zararlısı olarak en sık görülen nematod (*Meloidogyne spp*) zararlısı üzerine etkilerinin incelenmesi amaçlandı.  
**Öğrenci:** Kadir Can Bayezid (11 FI)  
**Danışman öğretmen:** Funda Aslanbay



Projeye imza atan öğrenciler Neva Öztürker, Duha Yaren Öztürk ve öğretmenleri Burcu Aslan

## Eyüboğlu öğrencileri “Bu Benim Eserim Proje Yarışması”nda Türkiye İkincisi oldu.

MEB tarafından Türkiye genelinde gerçekleştirilen “VII. İlköğretim Öğrencilerine Yönelik Matematik ve Fen Bilimleri-Bu Benim Eserim-Proje Çalışması”nda, Eyüboğlu Eğitim Kurumları öğrencilerinin hazırladığı “Gökyüzünü Isıtmayalım” isimli proje Ankara’daki finallerde Türkiye ikincisi oldu.

Türkiye genelinde toplam 86 bin 234 projenin başvurduğu çalışmada, zorlu elemelerin ardından Eyüboğlu Koleji öğrencilerinin fizik kategorisinde hazırladıkları 3 proje ve biyoloji kategorisinde hazırladıkları 1 proje İstanbul Bölge Finallerinde



yarışmaya hak kazanmıştı. Tüm Marmara bölgesinden 213 proje 10-11 Nisan tarihlerinde Üsküdar Bağlarbaşı Kültür Merkezi’nde sergilendi ve yarıştı. Yarışmanın sonunda Eyüboğlu Eğitim Kurumları öğrencilerinin hazırladığı “Gökyüzünü Isıtmayalım” isimli proje İstanbul Bölge Finallerinde Birinci oldu ve Ankara’da düzenlenecek finallere katılmaya hak kazandı. 11 Mayıs 2012 tarihinde Ankara’da gerçekleştirilen ve toplam 100 projenin sergilendiği finallerde öğrencilerimizin “Gökyüzünü Isıtmayalım” isimli fizik projesi Türkiye ikincisi oldu.



## XII. Eyüboğlu Bilim Şenliği ve Proje Yarışması



Eyüboğlu Eğitim Kurumları'nın her yıl düzenlediği geleneksel etkinliklerinden 12. Bilim Şenliği ve Proje Yarışması, 14 Mayıs 2011 Cumartesi günü gerçekleştirildi. Büyük ilgi gören şenlikte farklı okullardan genç bilim adamları birbirinden ilginç ve çarpıcı projelerle yarıştılar. Etkinlik, İstanbul genelindeki 44 okuldan, 310 öğrencinin katılımı ile gerçekleşti.

Geniş ilgi alanları olan, fark ederek öğrenen, keşfeden, sorgulayan, öğrenmeye istekli, grup çalışmalarına yatkın öğrenciler yetiştirmek amacıyla organize edilen etkinliğe 4, 5, 6, 7 ve 8'inci sınıf öğrencileri katıldı. Proje yarışmasına katılan misafir okullar ve Eyüboğlu Eğitim Kurumları öğrencileri, tarafsız bir jüri ekibi tarafından farklı kategorilerde değerlendirildi. Bilim Şenliği'nde; çevre, enerji tasarrufu, sürdürülebilir yaşam, ekolojik denge, günlük hayatı kolaylaştırma yolları, göçük altında kalan maden işçilerinin hayatını kurtarma, anne ve bebek sağlığı gibi farklı içeriklerde projeler yarıştı. Derece alan projelerin sahipleri törenle ödülleri aldı.

Öğrenciler proje yarışması sonrasında hem deneyler yaptılar hem de "Oobleck" adı verilen nişasta ve su karışımı sıra dışı bir sıvı üzerinde dans ederek eğlendiler.



### Misafir Okul Dereceleri

#### 4. Sınıflar

1. "Benim Tasarruflu Bahçem"  
Özel Beykent İ.O.
2. "Karışımları Ayırılım, Atık Yağları Toplayalım"  
Özel Marmara İ.O.
3. "Cam Ev mi? Tahta Ev mi?"  
Özel Gökşen İ.O.

#### 5. Sınıflar

1. "Mikrodalga Fırın Zararlı mı?"  
Özel Gökşen İ.O.
2. "Hangisi Temiz?"  
Özel Marmara İ.O.
3. "Alüminyum Ger Dönüşümü"  
Özel Feriköy Ermeni İ.O.

#### 6. Sınıflar

1. "Akıllı Bez"  
Özel Derya Öncü İ.O.
2. "Suyun Kaldırma Kuvvetiyle Çalışan Asansör"  
Galatasaray İ.O.
3. "Elektrik Kesilse de Çalışan Buzdolabı"  
Y. Dudullu 75. Yıl İ.O.

#### 7. Sınıflar

1. "Görme Engelliler için Sensörlü Ayakkabı"  
Y. Dudullu 75. Yıl İ.O.
2. "Terslikleri Yenelim"  
Avcılar Okyanus İ.O.
3. "Ekonomik Isıtıcı"  
Özel Anabilim Eğitim Kurumları İ.O.

#### 8. Sınıflar

1. "Sürüngeçlerim"  
Özel Gökşen İ.O.
2. "Ektremsiye"  
Özel Enka İ.O.
3. "Perlit ve Zeolit Kullanarak Topraksız Tarım ile Marul Yetiştirilmesi"  
Özel İstanbul Arel İ.O.

### Eyüboğlu Eğitim Kurumları Dereceleri

#### 4. Sınıflar

1. "Doğal mı? Sentetik mi?"  
Eyüboğlu Ataşehir İ.O.
2. "Bitki Köklendirmede Ortamın Etkisi"  
Eyüboğlu Ataşehir İ.O.
3. "Ne Kadar Radrasyon İstersiniz?"  
Eyüboğlu Ataşehir İ.O.

#### 5. Sınıflar

1. "Solaklar için İskemle"  
Eyüboğlu Çamlıca İ.O.
2. "Yalan Dedektörü"  
Eyüboğlu Çamlıca İ.O.
3. "Tarlama Sulayan Güneş"  
Eyüboğlu Çamlıca İ.O.

#### 6. Sınıflar

1. "Patates Unuyla Ekmeklerim Bayatlamasın,  
Bütçem Zorlanmasın"  
Eyüboğlu Çamlıca İ.O.
2. "İşleyen Demir Işıldar!"  
Eyüboğlu Çamlıca İ.O.
3. "Dik Durmazsam Dürt Beni"  
Eyüboğlu Çamlıca İ.O.

#### 7. Sınıflar

1. "Topraklayan Pabuçlarımla Günlük Statik Elektriğimi Atıyorum"  
Eyüboğlu Çamlıca İ.O.
2. "Cep Telefonlarındaki Elektromanyetik Dalgaları Nasıl Azaltırız?"  
Eyüboğlu Çamlıca İ.O.
3. "Hayret! Mikroplarda Bir Gerginlik Var."  
Eyüboğlu Çamlıca İ.O.

#### 8. Sınıflar

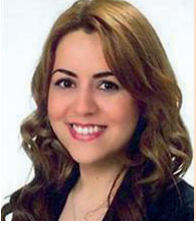
1. "Stres Paratoneri"  
Eyüboğlu Çamlıca İ.O.





## Bölüm İçi Paylaşım lar

### Yapılandır macı (Constructivist) Öğrenme Kuram ı



Burcu Aslan  
*Biyoloji öğretmeni*

Fen bilimlerindeki yeniliklerin ve buluşların hem ülkelerin gelişmesine büyük katkılar sağladığı, hem de bilimsel ve teknolojik gelişmelerin temel dayanağı olduğu bilinmektedir. Bu durum fen bilimlerinin ve onun eğitiminin öneminin gün geçtikçe artmasına ve bütün ulusların fen bilimlerinin geliştirilmesine önem vermesine yol açmaktadır. Bu amaçla ülkeler fen eğitimi programlarını geliştirmeye, öğretmenlerin niteliğini yükseltmeye ve eğitim kurumlarını araç-gereçlerle donatmaya çalışmaktadırlar (Ayas, Çepni & Akdeniz, 1993). Fen eğitimi programlarının okullardaki uygulayıcıları öğretmenler olduklarına göre, öğretmenlerin çağdaş bilgi, beceri ve tutumlara sahip olarak yetiştirilmeleri ve fen bilimleri eğitiminde kullanılan yeni öğrenme ve öğretme yaklaşım ve kuramlarından haberdar olmaları önem taşımaktadır.

İnsanlar yaşamları boyunca çevre ile etkileşim sonucu bilgi, beceri, tutum ve değerler kazanırlar. Öğrenmenin temelini bu yaşantılar oluşturur. Genel anlamda düşünüldüğünde öğrenme bireyde davranış değişikliği meydana getirme süreci olarak tanımlanabilir. Bir başka tanıma göre ise öğrenme; kişinin çevresi

ile etkileşimi sonucu oluşan düşünce, duyuş ve davranış değişikliğidir. Ancak bu değişikliğin nasıl olduğu konusunda farklı görüşler vardır. Öğrenmenin nasıl gerçekleştiği bilişsel ve davranışçı kuramlarla açıklanmaya çalışılmaktadır. Bilişsel kuramcılara göre öğrenme zihinsel bir süreçtir ve zihne ulaşan bilgilere anlam verilmesi ile gerçekleşmektedir. Bu anlam verme öğrencinin kendi deneyimine, sahip olduğu kültüre, içinde öğrenmenin gerçekleştiği etkileşimin doğasına ve öğrencinin bu süreçteki rolüne göre değişmektedir (Nakiboğlu, 1999).

Öğrenmenin nasıl meydana geldiğini açıklamak için pek çok teori ortaya atılmakla birlikte, fen öğretiminde en çok kullanılan teoriler Jean Piaget, Jerome Bruner, Robert Gagné ve David Ausubel tarafından geliştirilen teorilerdir. Bunların dışında son yıllarda Öğrenme Döngüsü (Learning Cycle) ve Yapılandır macı veya Oluştur macı Öğrenme (The Generative or Constructivist Model) modelleri ortaya atılmıştır. Burada özellikle yapılandır macı öğrenme modeli ve bu modelin sınıf ortamında uygulanma biçimleri üzerinde durulmuştur.



### Yapılandırmacı veya Oluşturmacı (Constructivist) Öğrenme Kuramı

Öğrenme-öğretme sürecinin doğasını açıklamak için pek çok öğrenme teorisi ortaya atılmıştır. Bu teorilerden birisi de son yıllarda en çok savunulan yapılandırmacı veya oluşturmacı öğrenme teorisi (constructivism) olarak adlandırılan teoridir. Wittrock tarafından geliştirilen ve Ausubel'in "Öğrenmeyi etkileyen en önemli faktör öğrencinin mevcut bilgi birikimidir." şeklinde ifade edilen düşüncesine dayanan yapılandırmacı öğrenme yaklaşımı, temelde öğrencilerin mevcut bilgilerini kullanarak yeni bilgi edinmelerini, öğrenmeyi ve kendine özgü bilgi oluşturmayı açıklamaya çalışan bir öğrenme kuramı olarak karşımıza çıkmaktadır (Hand & Treagust, 1991; Turgut et al., 1997; Appleton, 1997). Bu düşünceye göre öğrenci yeni kazandığı bilgileri eski bilgileri ile karşılaştırarak zihninde yeniden yapılandırır ve böylece etrafındaki dünyayı anlamlandırır. Öğretmen merkezli ve öğrencilerin pasif dinleyiciler oldukları geleneksel öğretim yöntemlerinin aksine bu model öğrencinin öğrenmede çok aktif olması gerektiğini savunur. Bu teoride, bilginin her bir öğrenen tarafından bireysel olarak yapılandırıldığı, öğrencinin kendisine ulaşan bilgileri aynen almadığı ve öğrenmede bireyin ön bilgilerinin, kişisel özelliklerinin ve öğrenme ortamının son derece önemli olduğu vurgulanmaktadır.

Temel olarak bilginin öğrenenin zihninde yapılandırıldığını savunan yapılandırmacı öğrenme teorisinin temel felsefesi beş basamakta ifade edilmektedir (Bodner, 1986; Geelan, 1995; Shiland, 1999):

**i.** Öğrenme zihinsel bir süreçtir. Bilginin yapılanması zihinsel işlemleri gerektirir. Bu teoride materyal veya bilgi öğrenene doğrudan verilmez. Bilgiler anlamlı bir şekilde öğrenilir.

**ii.** Öğrencilerin önceki bilgi birikimi, öğrenmeyi etkiler. Öğrenciye yeni bilgi, onun önceki bilgi birikimi ile ilişkilendirilerek verilmelidir. Öğrenenlerin zihninde yeni bilgilerin öğretilmesine engel olabilecek çeşitli yanlış kavramalar bulunabilir. Öğrencilerin bu yanlış kavramaları, bilimsel olarak kabul edilebilir bilgilerle değiştirilerek öğretim işlemi gerçekleştirilmelidir.

**iii.** Öğrenme, öğrencilerin mevcut bilgilerinin yanlış ya da tatmin edici düzeyde olmadığını onlara ispatlanması ile daha sağlıklı bir şekilde meydana gelir. Öğrencilerin mevcut bilgilerinin yetersiz olduğunun gösterilmesi ve anlamlı öğrenmenin sağlanması için

öğrenci tarafından kazanılan deneyimler kullanılabilir. Eğer öğrenci deneyimleri ile ilgili olarak mevcut bilgilerini kullanarak doğru tahminler yapabilirse, anlamlı öğrenme gerçekleşmiş olur.

**iv.** Öğrenme aynı zamanda sosyal bir süreç olduğu için, bilişsel anlamda gelişme sosyal etkileşimler sonucunda meydana gelir. Öğrenme sorgulayıcı tarzda yapılan konuşmalarla daha da kolay gerçekleşir.

**v.** Öğrenme, kavramla ilgili ek uygulamaları gerektirir. Yeni uygulamalar öğrencinin konuyla ilgili bilgilerinin pekişmesini sağlar.

Yapılandırmacı öğrenme kuramı genel olarak "Dışarıdan alınan bilgiler zihnimize nasıl yerleşir?", "Bu bilgileri zihnimizde nasıl işler ve kendimize mal ederiz?" ve "Önceki bilgilerimizle çelişen yeni bilgiler zihnimizde yapılırken ne gibi değişiklikler olur?" sorularına cevap aramaktadır. Bu kurama göre öğrenme özetle aşağıdaki şekilde gerçekleşir (Baker & Piburn, 1997; Martin, 1997; Turgut et al., 1997; Çepni, Akdeniz & Keser, 2000)

**Özümlenme:** Bireyin yeni kazandığı bilgiler önceden sahip oldukları ile çelişmiyorsa birey bu yeni bilgileri kolayca kabullenebilir (benimser).

**Yerleştirme:** Yeni kazanılan bilgiler önceki bilgilerle çelişiyorsa öğrencinin kafası karışır. Buna zihin dengesizliği denir. Bu zihin dengesizliğinin ortadan kaldırılması için zihin yeniden yapılanmaya girer. Bu yapılanma üç şekilde gerçekleşebilir:

- Birey yeni kazandığı deneyimi göz ardı eder,
- Birey yeni kazandığı deneyimi zihninde kendine uygun tarzda değiştirerek kabullenir,
- Birey düşünme tarzını yeni kazandığı deneyimi kabullenecek şekilde değiştirir.

Amaçlanan öğrenmenin üçüncü durumda gerçekleşmesi beklenir.

**Zihinde yapılanma (zihinsel denge):** Yerleştirme işlemi başarılı olduğunda insan zihni yeniden yapılır. Böylece kişi kendi gayretleri ile bilgilerini genişletmiş ve düzeltmiş olur. Buna kendi kendine ayarlama denir. Sürekli özümlenme: İnsan hayatı boyunca sürekli dışarıdan bilgiler aldığı için özümlenme ve kendi kendine ayarlama hayat boyu devam eder.

**Yaratıcılık (kendi kendine sorular üretme):** Birey dışarıdan bilgi almadan da zihninde çeşitli sorular üretip bu sorulara cevap bularak yeni bir takım bilgiler kazanabilir.

Burada, öğrencilerin daha önceki deneyimlerinden ve ön bilgilerinden yararlanarak yeni karşılaştıkları durumlara anlam verdiklerini ve özümstediklerini savunan yapılandırmacı öğrenme teorisinin fen bilimleri eğitiminde kullanımına yönelik olarak önerilen modellerden 5E modeli ele alınmaktadır.

### **Yapılandırmacı Yöntemin 5E Modeli**

Dört aşamalı bu modelin yanı sıra, beş aşamalı olarak uygulanan ve "5E Modeli" olarak bilinen bir model daha vardır. Girme, keşfetme, açıklama, derinleştirme ve değerlendirme aşamalarından oluşan bu modelin aşamaları aşağıda açıklanmaktadır (Turgut et al., 1997; Smerdan & Burkam, 1999; Çepni, Akdeniz & Keser, 2000):

#### **Girme (enter/engage) aşaması:**

Yeni fikirleri öğrenmeye başlamadan önce, insanların eski fikirlerinin farkında olmaları gerekir. Bu nedenle öğretmenin ilk eylemi öğrencilerin konu hakkında bildiklerini tanımlamalarına yardımcı olmaktır. Öğrenci karşılaştığı bir sorunu veya gözlediği bir olayı anlamak için eğlendirici ve merak uyandırıcı bir girişle derse başlar. Bu aşamada öğrencilere olayın nedeni hakkında sorular sorulur. Burada önemli olan, değişik fikirler ileri sürmelerini, soru sormalarını teşvik etmektir.

#### **Keşfetme (explore) aşaması:**

Öğrenciler birlikte çalışarak, deneyler yaparak, öğretmenin yönlendirebileceği bilgisayar, video ya da kütüphane ortamında çalışarak sorunu çözmek için veya olayı açıklamak için düşünceler üretirler. Bu düşünceler öğretmenin süzgecinden geçtikten sonra olayı çözümlmek için beceriler ve çözüm yollarına dönüştürülür. Bu aşama en fazla oranda öğrenci faaliyetini içeren aşamadır.

#### **Açıklama (explain) aşaması:**

Öğrenciler çoğu zaman öğretmenin yardımı olmadan yeni düşünme yolları bulmayı başarmakta güçlük çekerler. Öğretmenin öğrencilerin yetersiz olan eski düşüncelerini daha doğru olan yenileriyle değiştirmelerine yardımcı olduğu bu basamak, modelin en öğretmen merkezli evresi olup, bu evrede öğretmen düz anlatım yöntemini kullanabileceği gibi, film ya da video, bir gösteri ya da öğrencilerin yaptıklarını tanımlamalarını ve sonuçları açıklamalarını teşvik edici bir etkinlik gibi daha ilginç yollara da başvurulabilir.

#### **Derinleşme (elaborate) aşaması:**

İncelenmeye başlanan konuya, yeni bilgiler elde edildikten sonra yeniden dönülmesi gerekir. Öğrenciler birlikte ulaşılmış oldukları bilgileri veya problem çözme yaklaşımını yeni olaylara ve problemlere uygularlar. Bu yolla zihinlerinde daha önce var olmayan yeni kavramları öğrenmiş olurlar. Öğretmen, yeni bilgileri ilgili olgulara uygulamalarında öğrencilerden daha çok doğruluk ve sorumluluk ister. Öğrenciler, formal terimleri ve tanımları kullanmaları ve yeni durumlarda anlayışlarını sergilemeleri yönünde teşvik edilir.

#### **Değerlendirme (evaluate) aşaması:**

Bu dönem, öğrencilerden anlayışlarını sergilemelerinin beklendiği ya da düşünme tarzlarını ya da davranışlarını değiştirdikleri evredir. Çoğu zaman, öğretmen problem çözerken öğrencileri izler ve onlara açık uçlu sorular sorar. Bu aynı zamanda yeni kavram ve becerileri öğrenmede, öğrencilerin kendi gelişmelerini değerlendirdikleri evredir. Böylelikle bu son aşamada yeni edindikleri bilgilerini ve becerilerini değerlendirerek bir sonuca ulaşırlar. Öğrenciler ve öğretmen süreç içinde yeni anlayışlara ulaşmada gelişmeyi kontrol etmeye çalıştıkça değerlendirme tekrar tekrar yapılacaktır.

#### **Kaynakça:**

OZMEN, Haluk. Fen Öğretiminde Öğrenme Teorileri ve Teknoloji Destekli Yapılandırmacı (Constructivist) Öğrenme, The Turkish Online Journal of Educational Technology, January 2004 ISSN: 1303-6521 Volume 3, Issue 1, Article 14

## Oryantiring nedir?



Pelin Menekşe  
Fen ve Teknoloji Öğretmeni

Oryantiring, bir harita yardımıyla “yön” ve haritada işaretlenmiş “hedefleri” bulmayı gerektiren bir spordur. İskandinavya’da “yön bulma” anlamına gelmekte olan bu kelime aynı zamanda “düşünme sporu” olarak da bilinir. Çünkü yarışmacılar için önemli olan atletik özelliklerden ziyade, kusursuz ve dikkatli bir şekilde haritadan istifade edebilme ve çabuk karar verebilme özellikleridir.

Peki, oryantiring nasıl bir yarışmadır? Önce etkinlik için bir alan seçilir ve birçok yerine hedefler gizlenir. Sonra o alanın haritası çizilir ve hedefler de harita üzerine işaretlenir. Yarışmacılar için aynı hedeflerin farklı sırayla belirtildiği 3 farklı tür harita hazırlanır. Burada amaç yarışma sırasında yarışmacıların birbirini takip etmelerini engellemektir. Hedefler arazide gizlenmiş turuncu bayraklardır. Yarışmacılar başlangıç noktasından haritayı alarak yarışmaya başlar. Amaçları en kısa sürede haritalarında işaretli olan hedefleri bulmak ve bitiş noktasına ulaşmaktır. Çünkü yarışmayı, parkurunu en kısa sürede tamamlayan kazanır. Farklı arazi koşullarında yapılabilen, sürekli yapıldığında kişilerin yön bulma yeteneklerini artırmakla kalmayıp,

üç boyutlu düşünmeye ve hayal gücünün gelişmesine de etki eden bu spor dalı çok eğlencelidir. Diğer spor dalları gibi uzun süre eğitim almak veya doğuştan yetenekli olmak da gerekmez. Oryantiringi eğlenceli bir haritayı okumaktan, hedef bulmaktan hoşlanan herkes yapabilir.

Biz de 9 Haziran 2011 tarihinde gerçekleştirdiğimiz “Science Fest” organizasyonunda bu eğlenceli spora yer verdik ve öğrencilerimizden büyük beğeni topladık. Öğrencilerimiz için yarışmamızın adı “Soru Avı” oldu ve hedeflerde fen soruları vardı. Önce okulumuzun bahçesinde ağaçların çok ve sık olduğu bir alanı belirledik. Bazı ağaçlara, heykellere, musluklara, bankalara hedefler gizledik. Hedeflerin içine de fen soruları yazdık ki yarışmacılar hedefe ulaştığını kanıtlayabilsin ve bitiş noktasındaki hakemlere cevaplarını kontrol ettirebilsin. Sonra o alan için rengârenk bir harita hazırladık ve “Science Fest” günü için de başlangıç noktasını balonlarla süsledik. Böylece fen bilimlerini bir spor dalıyla birleştirerek eğlenceli bir aktiviteye ev sahipliği yapmış olduk.



## Sigaranın görsel etkisi



Eda Cengiz Kenan  
**Biyoloji Öğretmeni**

Science Daily (7 Şubat 2011) – The Journal of Neuroscience dergisinde 19 Ocak tarihinde yayınlanan çalışmaya göre filmlerde sigara içen aktör görmek, sigara tiryakilerinin beyindeki el hareketlerini kontrol eden noktayı tetikliyor. Sigara tiryakileri aynı el hareketini günde defalarca tekrarlıyorlar. Dartmouth College öğrencisi Dylan Wagner ve Dr. Todd Heatherton liderliğinde yapılan çalışmada, beyinde rutinleri kontrol eden merkezin sadece bir sigara içeni görmesiyle aktifleşip aktifleşemeyeceği test edildi. Yazarlar bir Hollywood filmindeki oyuncunun sigara içmesinin, tiryakilerin aklına sigarayı düşürdüğünü söylüyor. İzleyenler sigara içmeyi planlıyor ve son bir hareketle sigara paketine uzanıp bir tane yakıyorlar.

Çalışmayı gerçekleştirenlerden Dylan Wagner “Çalışmalarımız; içeriğinde sigara sahneleri olan bir filmde çıkan tiryakilerle, içeriğinde sigara olmayan filmde çıkan tiryakiler karşılaştırıldığında; filmde sigara sahnesi gören izleyicilerin film bitiminde daha çok sigara içme eğiliminde olduğunu gösteriyor. Ancak, sigarayı bırakmaya çalışan bir insanda, filmde sigara içildiğini görmek sigaraya olan eğilimi tetikler mi? sorusu için daha fazla araştırma gerekli.” diyor.

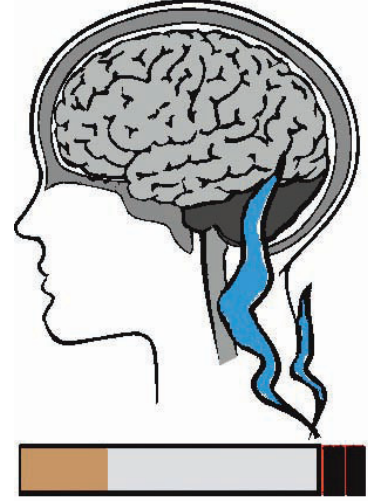
Çalışmalarda 17 sigara içen, 17 içmeyen gönüllü katılımcının “Kibrit Adam” (Matchstick Men) filminin ilk 30 dakikası boyunca Fonksiyonel Manyetik Rezonans Görüntüleme tekniği (fMRI) ile beyin fonksiyonları ve aktiviteleri gözlemlendi. Bu filmin seçilmesinin amacı, içerisinde bolca sigara içme sahnesi olması, bununla birlikte alkol, şiddet ve cinsel unsurlar içermemesiydi. Deneye katılan gönüllülerin, deneyin sigara içme ile ilgisi olduğundan haberleri yoktu. Sigara içme sahneleri geldiğinde, sigara içenlerin beyinlerindeki yan (parietal) lobda duvarı girinti (intraparietal sulcus) denilen bölgede, algı ve koordinasyon bölgelerinde sigara içmeyenlere göre daha yüksek aktivite gözlemlendi.

Dartmouth College öğrencisi Dylan Wagner konuyla ilgili olarak “Sigarayı bırakmaya çalışan tiryakilerin, sigara içenlerden, içilen ortamlardan uzak durmaları, evlerinde sigarayı çağrıştıran nesnelere bulundurmamaları öneriliyor ancak kimsenin aklına yasaklar listesine içerisinde sigara sahnesi olan filmler gelmiyor.” diyor. Amerika Birleşik Devletleri Hastalık Kontrol ve Önleme Teşkilatı’nca 2010’da yayınlanan raporda sahnelerde sigara içildiğini gören gençlerin de sigara içme eğilimi gösterdiği ve son birkaç yıldır çekilen filmlerdeki sigara sahnelerinin azaldığı belirtiliyor.

Duke Üniversitesi sinirbilim uzmanı Dr. Scott Huettel’a göre, görsellerden etkilenip ilaç aşermeleri yaşanması uzun zamandır bilim insanlarınca ispatlanmış bir gerçek. Huettel bu durumun yalnızca ilaçlara fizyolojik bağımlılık olarak var olmadığını aynı zamanda, içerisinde; ilaç, alkol, sigara yer alan görseller veya deneyimlerin de bağımlılığı tetiklediğini belirtiyor.

### Kaynak

Society for Neuroscience. “Watching others smoke makes smokers plan to light up.” ScienceDaily 7 February 2011. 28 February 2011 <<http://www.sciencedaily.com/releases/2011/01/110118180512.htm>>.



## Kulüplerimiz

### Eğlenceli Deneyler Kulübü

Eğlenceli Deneyler Kulübü çalışmaları kapsamında 6 ve 7. sınıf öğrencilerimiz her hafta salı günü birbirinden eğlenceli deneyler yapıyor. Öğrencilerin aktif olarak katıldığı ve basit malzemelerle gerçekleştirdikleri deneyler hem öğrencilerin günlük hayatla bağlantılar kurmalarını hem de keyifli zaman geçirmelerini sağlıyor.

**Sütteki Rengin Dansı:** Öğrencilerimiz bu deneyde gıda boyası ve sütle çalıştılar. Başlangıçta, sadece sütün içerisine gıda boyası atacaklarını düşünüler ancak daha sonra en önemli dokunuşu gerçekleştiren materyalle tanıştılar: Sabun! Sabun, gıda boyası ve sütle yarattıkları şekiller öğrencilerimize çok keyifli dakikalar yaşattı. Hem bilim insanları olarak bu olayın sebebini araştırdılar, hem de sanatsal yönlerini ortaya koyarak birbirinden farklı desenler yarattılar.

**Göz Yanılgısı:** Deneyi gerçekleştiren dek göz yanılgısının bu kadar eğlenceli olabileceğini öğrencilerimiz de tahmin etmemişti. İlk olarak kullanmadıkları bir CD'nin üzerine kağıt yapıştırıp yönergeleri takip ederek çizgiler çizdiler. Ardından CD'nin ortasına taktıkları küçük tahta parçasıyla CD'yi hızla bir şekilde döndürdüler ve gördüklerine inanamadılar! Sadece siyah kullanarak oluşturdukları düzeneğin içerisinde renkler oluşmaya başlamıştı. Çalışmadan büyük keyif alan öğrencilerimiz farklı modeller de tasarlayarak her defasında yeni renkler elde ettiler.

**Külahlar Yarışıyor:** Eğlenceli Deneyler Kulübü öğrencileri yaptıkları farklı çalışmalarda sınır tanımadılar. Bu çalışmada da havayı en iyi şekilde kullanmalarını sağlayacak külahlar tasarladılar. Külahlarını pipet yardımıyla ipe geçirdiler ve külahı üfleterek kimin külahının en uzağa gidebileceğini keyifli dakikalar eşliğinde keşfettiler.



## Kriminoloji Kulübü

### Kriminoloji Kulübümüz iz sürerek yeni projelere imza attı.

Kriminoloji Kulübü öğrencilerimiz, 2011-2012 eğitim öğretim yılında da yenilikler yaratma yolunda araştırmalarını sürdürdü. Öğretmenleri Füsün Toksöz danışmanlığında “Hiçbir suç kusursuz değildir!” fikrini kanıtlamak amacı ile suç bilimi yolunda ilerlediler. Suç işleyen kişinin olay yerine geri dönme nedeni üzerine düşünme oturumları düzenleyen öğrenciler, bununla ilgili bir durum çalışması gerçekleştirdiler. Örnek bir olayı senaryolaştırarak incelediler; suçlunun duygu ve

davranışlarını analiz ettiler. Sonuç olarak suçlunun delil bulma ve ortadan kaldırma olasılığına göre psikolojik durumunun değişiklikler gösterebileceğini kanıtladılar ve bunu insanların bilgisine sunarak kusursuz suç olamayacağı fikri hakkında farkındalık yaratmaya çalıştılar. Aynı amaçla yola çıkan bir başka grup ise değişik bakış açısı ile delil olarak saç telini kullandı. Öğrencilerimiz, higrometre isimli bir araç tasarlayarak nem ve saç teli boyu arasındaki ilişkiyi izlediler. Kulüp öğrencilerimizin gelişimlerini güçlendirdikleri bu projeler, yıl sonu bilim şenliklerimizde sergilenecek.



Kriminoloji kulübü öğrencileri projeleri üzerinde büyük bir dikkatle ve titizlikle çalıştı.

### Narkotik uzmanı köpeklerden değil bunlar...

Son 30 yılda köpek eğitimi çok büyük değişimler geçirdi. Narkotik suçluları bulmak amacıyla eğitilen köpeklerden yani kokain bağımlısına dönüşenlerden söz etmek değil amacımız... 1960'ların sonlarında köpekler eğitime başlandığında zincirli tasmalarla sürükleniyor, onlardan ne beklendiğine dair en ufak bir fikirleri olmaksızın oradan oraya çekiliyorlardı. Neden ıslah edildiğini bilmeyen bir köpeği ıslah etmeye çalışmanın esasen adil olmadığı anlaşıldı. Daha adil bir yöntem olmalıydı, öyle bir yöntem ki kaba kuvvet olmaksızın köpek sistematik bir biçimde komutları öğrensin. Bunun üzerine çoğu kişi birçok eğitim modeli tasarladı ancak içlerinden iki tanesi günümüze kadar ulaşmayı başarabildi. Bunlardan ilki “geleneksel eğitim”, diğeri ise “clicker eğitimi”dir. Bu yazıda geleneksel eğitim yöntemi ile köpeklerimize nasıl eğitim verebileceğimizi sizlerle paylaşacağız.

### Dört temel komutu belirlemek

Her köpek 4 temel komutu bilmelidir: “Otur”, “Git-yat”, “Yat” ve “Gel”. Bunları güvenlik ve akıl sağlığı komutları olarak görmek mümkündür.

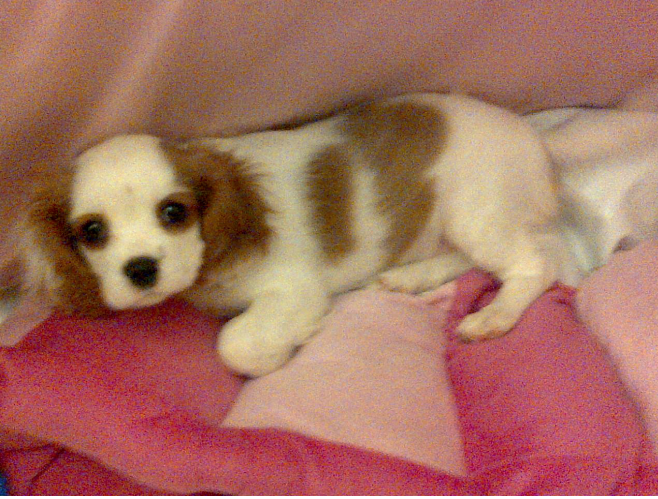
Not: Köpekler ve yavru köpekler kendiliğinden oturabilirler, ama komut verildiğinde oturmaları için onları eğitmek, uslu durmalarını sağlamakta yardımcı olur.

### “Otur” komutu

“Otur” komutu köpeğinize, insanların üzerine atlamak yerine sevilirken kibarca oturmayı, sizden önce içeri girmek yerine kapıda oturmayı, elinizden kapmaya çalışmak yerine mama kabı yere koyulurken oturup beklemeyi ve gerektiğinde kendisini kontrol etmeyi öğretmek açısından önemlidir.

Köpeğinize vereceğiniz komutla oturmasını öğretmek gayet kolaydır:

1. Köpeğinize, kafasının biraz üzerinde, tam gözleri önünde tutarak bir lokmada yutabileceği bir ödül gösterin.
2. Elinizi göz seviyesinden yavaşça yukarı kaldırırken “Otur.” deyin (Ödülü takip ederken oturacaktır.).
3. Oturduğunda ödülünü verin ve ne kadar iyi bir köpek olduğunu söyleyin (Onu okşamadan söyleyin ve 5 saniye kadar bekleyin. Eğer hala ayağa kalkmıyorsa onu övebilir ve okşayabilirsiniz.).
4. Köpeğiniz, komuta kendi kendine tepki göstermezse, bir defa daha “Otur.” diyerek sol elinizi kuyruğunun altına dizlerinin arkasına ve sağ elinizi de göğsüne dayayarak onu oturma pozisyonuna getirin.
5. Ellerinizi kıpırdatmayın ve ödülü ona vermeden önce beşe kadar sayın. Köpeğinize beş gün boyunca arka arkaya beşer defa oturma çalışması yaptırın.



### “Git-Yat” komutu

“Git-yat” komutunu; köpeğinizi belli bir noktaya yollamak, siz yemeğinizi yerken, onun masanın etrafında dolanmasını engelleyerek belli bir yerde kalmasını sağlamak veya misafirlerinizi rahatsız etmesini engellemek amacıyla kullanabilirsiniz.

1. İhtiyacınıza göre yeri değiştirebilen bir nesne kullanabilirsiniz: Yatak, kafes altlığı ya da battaniye vb. (Örneğimizde bir köpek yatağı kullandığımızı varsayacağız.)
2. Köpeğinizi yatağına götürüp ona “Git-yat” demekle işe başlayın. Onu bir ödülle teşvik etmek zorunda kalabilirsiniz.
3. Yatağına yattığında onu övün, ödülünü verin, beşe kadar sayın ve onu serbest bırakın.
4. Bunu, yatağına isteyerek yatana kadar tekrarlayın.
5. Bir sonraki aşamada, yatağın bir metre kadar uzağından başlayın, ona gidip yatmasını söyleyin ve ödülü kullanarak onu yatağına çekin.
6. Zamanla övgü ile ödülün verilmesi arasındaki süreyi uzatarak ve 10 yerine 30’a kadar sayarak bir kaç defa daha işlemi tekrarlayın.

### “Yat” komutu

“Yat” komutunu, köpeğinizin olduğu yere yatması ve serbest bırakılana dek o konumda kalması için kullanabilirsiniz. “Git-yat” komutundaki eğitimi uygulayabilirsiniz.

### “Gel” komutu

Acil durumlarda köpeğinizin gelmesi için kullanabilirsiniz:

1. Köpeğinizi bir yere oturttükten sonra ondan uzaklaşın ve elinize bir ödül alın.
2. Daha sonra köpeğinize o ödülü göstererek ona “Gel” deyin.
3. Köpeğiniz gelince onu oturtun ve ödülünü verin. Böylece iki eğitimi aynı anda gerçekleştirmiş olursunuz.
4. Bu eğitimi 7 gün ve daha sonra her hafta tekrarlayınız.

Önemli not: Eğitiminizde köpeğinizin, söylediklerinizi anlamayarak hareketlerinizden anlamlar çıkartmaya çalıştığını unutmamalısınız.

Elif Ekinci - Yağmur Yelligedik  
Kriminoloji Kulübü



### Kaynak

Köpek Eğitimi For Dummies (Meraklısına) Köpek Eğitimi – Püf Noktaları ve İpuçları



## Konuklarımız

### Endüstri Mühendisi Altan ASLAN, Unilever Regional Application Center

#### “Endüstri mühendisi, sosyal olmalı ve problem çözebilmelidir.”

Meslek tanımları ile ilgili bölümümüzde, bu sayıda, Endüstri Mühendisliği'ne yer verdik. IB1 Fen sınıfı öğrencilerimizden Emre Orhan ve Özgün Karataş, Arete Danışmanlık Bürosu'na bağlı olarak Unilever Regional Application Center'da çalışan, Marmara Üniversitesi Endüstri Mühendisliği Bölümü 2005 mezunu, Endüstri Mühendisi Altan ASLAN ile röportaj yaparak merak ettikleri soruları sordular ve Endüstri Mühendisliği ile ilgili bilgi edindiler.

#### Endüstri Mühendisliği nedir, kısaca anlatabilir misiniz?

Endüstri Mühendisliği'ni kısaca, “Süreç planlaması ve yönetimi” şeklinde tanımlayabilirim. Bu cümle birçok sektörde, birçok farklı projede çeşitli anlamlara gelebilir. Çünkü süreç, ucu açık bir kavramdır. Mesela; sizin IB çalışmaları yaparken ÖSS'ye hazırlanma çalışmalarınız da bir süreçtir. Endüstri mühendislerinin her yerde çalışabildiğini duymuşsunuzdur. Çünkü her yerde süreç vardır ve mesleğin anahtar kelimesi budur.

#### Endüstri Mühendisleri genellikle hangi sektörlerde çalışırlar?

Endüstri Mühendisleri hemen hemen her sektörde çalışabilirler. Üretim, Bankacılık, Hava Yolları, Kurumsal Kaynak Planlaması, Telekomünikasyon, Bilişim, Lojistik, Pazarlama, vs gibi sektörlerde çalışan birçok arkadaşım var. Endüstri Mühendisleri kendi şirketlerinde; yönetim, raporlama, sistem analistliği, yazılım, danışmanlık, kalite kontrol, tedarik planlama, üretim planlama, optimizasyon, süreç iyileştirme, ergonomi, vb. çeşitli departmanlarda hizmet vermektedir. Kısaca bunları; süreç iyileştirme, bilgi akışını sağlama, katma değer oluşturma, karar destek mekanizması oluşturma, stratejik karar verme, kısıtları optimum kullanma gibi tanımlar altında toplayabiliriz.

Daha detaylı bir örnek verecek olursak; çevremdeki Endüstri Mühendisleri genellikle üretim sektöründe, üretim mühendisi olarak hizmet vermektedir. Temel olarak üretim denetimi ve planlaması ile ilgilidirler. Hammaddenin, ara ürün ve nihai ürüne çevirilme sürecine odaklanırlar. Üretim; bir malzeme grubunu alıp, buna katma değer oluşturup, şekil değiştirip başka bir ürün grubuna çevirme işlemidir. Mesela bir mobilyacının kanepeler üretmek için keresteciden sunta alması, kesmesi, vernikleme, konfeksiyon ilavelerini yapması gibi. Bir üretim sahasına baktığınız zaman soldan sağa bir akış düşünün. Burada en solda hammadde var, en sağda da müşteriye satılan ürünler var. Bu aralıkta işçilerin ve makinelerin kısıt takibi ve yönetimi, ürünlerin stok takipleri gibi yönetilmesi

gereken parametreler var. Üretim Mühendisi bu sahanın en optimum şekilde kullanılmasını sağlar. Stratejik karar verme işlemine örnek verecek olursak; üretim faaliyetinin yürütüldüğü yere karar verilmesi uygun olacaktır. Örneğin elektronik alet üretiyorsanız; lokasyon, vergi ve stopajlar, müşteri portföyüne uzaklık, lojistik gibi birçok parametreyi düşünmeniz gerekir. Yani bu durumda “Diyarbakır'a fabrika açarsan ne olur? Ne kazanırsın, ne kaybedersin? Kocaeli'ne açarsan ne olur? Ne kazanırsın, ne kaybedersin?” gibi sorulara yanıt aranması gerekir. Kısaca fizibilite çalışmaları da Endüstri Mühendisliği'nin çalışma kapsamına girer.

Planlama açısından örnek verecek olursak; üretmeniz gereken birçok ürün varsa, müşterilerinizin size gönderdiği talepler doğrultusunda üretim faaliyetlerinizi yönlendirirsiniz. Mesela müşteri bugün LCD televizyon istiyor, yarın LED televizyon istiyor. Şimdi LCD televizyonunun işlemlerini yarına bırakıp bugün LED'i yapmam doğru olmaz. Yani hangi ürünlerin, ne zaman, ne miktarda, hangi makinede, hangi sıra ile üretileceğinin belirlenmesi gerekir. Sadece o sahanın yönetilmesi değil, sahada gerçekleştirilen faaliyetlerin de yönetilmesi önemlidir.

#### Üretimin teknik yönüyle de ilgileniyor musunuz?

Tabii ki. Öncelikle tekrar belirtmek isterim ki; üretim yönetimi, Endüstri Mühendisliği'nin uzmanlık dallarından sadece bir tanesidir. Teknik anlamda; elinizdeki parametreleri doğru tanımlamış olmanız, iş ve zaman etüdünü doğru yapmış olmanız ve bilgi akışını uygun şekilde sağlamış olmanız gerekir. Bizzat çalışmakta olduğum Kurumsal Kaynak Planlaması programlarının yaptığı ya da yapmaya çalıştığı tam da budur.

#### Şu an üzerinde çalışmakta olduğunuz Kurumsal Kaynak Planlaması nedir?

Bir şirket, birçok departmandan oluşur. Kabaca bu departmanları sayacak olursak; Satın Alma, Stok Yönetimi, Üretim Planlama, Üretim Denetim, Kalite Kontrol, Bakım/Onarım, Satış Dağıtım, Depo Yönetimi, Pazarlama, Müşteri İlişkileri, Satıcı İlişkileri, Mali Muhasebe, Maliyet Muhasebesi ve İnsan Kaynakları bunlara örnek olarak verilebilir. Tüm bu departmanlar birbiriyle yakın ilişkili olarak çalışır. Örneğin; Maliyet Muhasebesi, bir ürünün maliyetini hesaplarken üretimde kullanılan işçilik, amortisman, ve hammadde gibi verilerden beslenir. Ya da başka bir örnek olarak, Bakım/Onarım Departmanı bir makinenin bakımını yaptığı zaman; Üretim Planlama'nın kullandığı kapasite düşer. Kurumsal Kaynak Planlaması; tüm departmanların veri girişi, raporlama, bilgi akışı sağladığı ortak platformdur. Yani bir şirketteki herkes

aynı programa veri girişi yapar, tüm veriler tek bir veritabanında yönetilir ve tüm departmanlar da bu verilerden kendileriyle ilişkili olanlarıyla beslenir. Bu veritabanı; süreçlerin yönetimi, raporlanması, yorumlanması ve planlanması için varolan bilgi sisteminin temelini oluşturur.

Kurumsal Kaynak Planlaması, ERP olarak da adlandırılır. Açılımı Enterprise Resource Planning olarak yapılır. ERP kullanılmayan şirketlerde her departman kendi verisini münferit olarak topladığı için tutarsızlıklar oluşabilir ve bilgi akışı yavaş olur, raporların güvenilirliği azalır, süreç kontrolü zorlaşır/imkansızlaşır.

Benim üzerinde çalıştığım program, bir Alman ürünü olan SAP programıdır. Yaptığımız iş kısaca SAP Danışmanlığı olarak da adlandırılabilir. Görevimiz ise ihtiyaç duyulan her sürecin modellemesini yapmaktır. SAP Danışmanlığı iki ayaktan oluşur; iletişim/tasarım ve uyarılama/geliştirme.

Öncelikle iletişim/tasarım tarafından bahsedeyim. Endüstri Mühendisliği çoktan seçmeli değildir. Klasik bir sınav gibidir, hiçbir problem size net verilmez ve net bir cevabı olmayabilir. Sınavlarda her şeyin bir formülü vardır ve o formülün sadece bir parametresi eksiktir. Verilen bilgilerle formülü oluşturursunuz ve o parametreyi bulursunuz. Tek derdiniz hangi formülü kullanmanız gerektiğini anlamaktır. Ama gerçek hayatta öyle değildir. Mesela bir işletmeci “Benim hatlarımda üretim süreleri çok uzun, hatlarım üzerinde bana siparişlerimi sıralayın.” der. Endüstri mühendisi hatların üzerindeki siparişlerin uzun sürme nedenlerine bakar, analiz eder. Sonra, işletmeciye sorunu yanlış tarif ettiğini de söyleyebilir. Mesela “Sizin hatlarınız yavaş değil, sizin önünüzdeki stok alanınız az, o yüzden stok alanını genişletirsek ya da başka stok alanları oluşturursak ya da var olanları aradan çekmeye çalışırsak, bu hattı daha hızlı çalıştırabiliriz.” diyebilir. Yani burada size gelen sorunlar her zaman gerçek manada tanımlanmış olmayabilir. Anketlerde de vardır bu, yani aynı soruyu başka şekillerde sormak...



Müşteriye sorarsınız:

-Hattın darboğaz mı?

-Evet.

-Yani bu süreç içerisinde malı üretmek için en çok o hat üzerinde bekliyorsunuz, doğru mu?

-Hayır!

Farklı şekilde sorulan aynı soruya çelişkili cevaplar geldi. Buradan, sorunda bir eksik olduğunu anlıyorsunuz. Yani süreci tasarlamamız ve iyileştirmemiz için süreci anlamanız ve özümsememiz gerekir. Bunu da, doğru yönlendirmeli sorularla yapabilirsiniz. Bu, insanlarla iletişim kısmıdır. Bunun sonucunda aldığınız cevaplara göre süreç tasarımı yaparsınız.

Uyarılama/geliştirme kısmı ise; tasarımınızı kullanılan sisteme aktarma ile ilgili kısımdır. Bu kısım fazlasıyla teknik olduğu için detaylara girmeyeceğim.

Ben, bu kapsamda Üretim Denetimi, Üretim Planlaması ve İleri Planlama & Optimizasyon kısımlarında hizmet veriyorum. Bu kısımların her birine modül adı verilmektedir. Uzmanı olduğum modüller kapsamında; gerçekleşen satış verilerinden tahminleme yapılması, kapasite kısıtlı plan çıkarılması, üretim planının detaylı çizelgelenmesi, malzeme ihtiyaç planı yapılması, hammadde tedarik planı oluşturulması, üretimin gerçekleştirilmesi, stokların yönetilmesi gibi pek çok lojistik alanda başarılı sonuçlar alınmaktadır.



SAP söz konusu solduğunda, çalışma vizesi olduğu sürece iş bulunmayacak ülke yok gibidir. SAP projeleri, 6 ay ile 3 yıl arasında değişen ciddi bütçeli projelerdir. SAP danışmanı; görev aldığı projelerde, şirketlerin süreçlerini baştan sona öğrenmek durumundadır. SAP danışmanı bu şekilde birçok şirketin işleyişini öğrenir ve bu şekilde vizyonu da genişler. Tek bir sektörde değil, her sektörde çalışabildiği için bilgi birikimi yüksek olur. Burada danışman; edindiği bilgiyle kendini geliştirmek için uygun ortamı yakalar, tecrübe edinir ve daha ileride arzu edilirse stratejik danışman olabilir.

**Steve Jobs öldükten sonra okuduğum bir yazıya göre Apple'ın yeni CEO'su Endüstri Mühendisi'ymiş. Kariyerindeki en büyük çıkışı da, Ana Bina ile Ürün Bakım Binasını aynı kampüse almakla yapmış. Sadece mesafeyi kısaltarak inanılmaz kar edilmesini sağlamış. Bu konuda düşünceleriniz nedir?**

Çalışma hayatında kazanacağınız en önemli şey vizyondur. Başarılı işlere baktığınızda “Ne kadar basit.” dersiniz. Bununla ilgili en belirgin örnek de web siteleridir. Birisi yemek siparişinin verildiği bir web sitesi açar ve “Ben bunu daha önce nasıl düşünemedim.” dersiniz. “Ben zaten web sitesi yapabiliyorum, keşke daha önceden aklıma gelseydi, ben yapardım.” dersiniz. İşte burada önemli olan, içinde bulunulan duruma daha yukarıdan bakabilmek, o vizyona sahip olmaktır. Problemleri kabullenmek yerine, çözüm önerisi getirmek gerekir.

**Endüstri Mühendisi olmaya karar veren bir öğrenci hangi üniversitelere başvurmalıdır?**

Bu konuda eğitimcilerden bilgi alabilirsiniz. Ben size mezun olduktan sonrası ile ilgili bilgi verebilirim. Sizi nelerin beklediğine dair aydınlayabilirim.

**“Herkes Endüstri Mühendisi oluyor, nasıl iş bulacaksınız?” diyor. Bu konuda düşünceniz nedir?**

Bu sorudan Endüstri Mühendisliği'ni çıkarırsanız, yerine istediğiniz mesleği koyabilirsiniz. Endüstri Mühendisliği, bu bağlamda diğer mühendisliklerden

farklı değildir. O yüzden bu korkuyu taşımanıza gerek yok. Ben mezun olduğumun ikinci haftasında başladım Arete Danışmanlık'a. 7 yıldır da bu şirkette çalışıyorum. Tabii ki her örnek benim gibi olmayabilir. Ama her ne yapıyorsanız işinizi ciddiyetle ve başarı odaklı yaparsanız, hiçbir endişe taşımanıza gerek kalmaz.

**Akademik faktör de önemlidir, değil mi?**

Tabii ki önemlidir; fakat şans ve beklenti faktörlerini de unutmamak gerekir. Size vereceğim öğüt şu olabilir; “Ne iş yapıyorsanız, iyi yapın, çok çalışın, en iyi yapın.”. O zaman zaten, en iyi yaptığınız şey size saygınlık, statü ve maddi gelir olarak geri dönecektir.

Endüstri Mühendisi sosyal olmalıdır. Mesela Bilgisayar Mühendisi sistem yönetirken, Endüstri Mühendisi sistemin yanında insan da yönetmektedir. Sizin karar vermeniz gereken şey, bu süreçte nerede olmak istediğinizdir. Bu sürecin teknik tarafı da var, sosyal tarafı da. Bu çizgi üzerinde Endüstri Mühendisi tam ortadadır. Endüstri Mühendisi, insan yönetimi ile sistem yönetiminin ortasında, ikisini konuşturan mühendisliktir aslında.

**En uygun yerde diyebilir miyiz?**

Kişiyeye göre değişir.

**Endüstri Mühendisliği'nde terfi etme şansı yüksek midir?**

Eğer sorunuzdan kastınız yöneticilik seviyesine ulaşmak ise; Endüstri Mühendisliği'nin tanımında işi yönetmek olduğu için şansı daha yüksektir diyebiliriz. Profesyonel çalışan şirketlerin bu yönde eğitilmiş insanları o konuma getirmeleri gerekir. Tabii burada mühendislikler içinde kıyaslama yapıyorum. Diğer açıdan bakacak olursak; İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi mezunlarının da işi yönetimdir. Mezun olduktan sonra Process Management, MBA gibi alanlarda kendinizi geliştirebilirsiniz.

Sn. Altan ASLAN'a verdiği değerli bilgiler için teşekkür ederiz.

## Avrupa'yı ve Türkiye'yi Donduran Soğuklar



Prof. Dr. A. Talât SAYGAÇ  
İstanbul Üniversitesi Gözlemevi  
Araştırma ve Uygulama Merkezi  
ve İstanbul Üniversitesi, Fen Fakültesi,  
Astronomi ve Uzay Bilimleri Bölümü

Astronomi ve Meteoroloji, birbirinden çok ayrı iki araştırma disiplini. Ancak özellikle bulutsuz temiz bir gökyüzü altında gök cisimlerini gözlemleyen ve araştıran Dünya yüzeyine kurulu teleskopları kullanan "Optik Bölge Astronomları", çalışabilmek için doğal olarak meteorolojinin tahmin ve öngörülerine oldukça bağımlıdır. Bir astronom olarak, dondurucu ve alışılmışın dışında soğuk bir kış deneyimi geçiren ülkemizin bu "Kış"ını biraz analiz etmek istiyorum.

Troposfer; atmosfer kütleinin %80'ini ve atmosferdeki su buharı ile küçük diğer taneciklerin %98'ini içerir. Bu tabaka içerisinde oluşan ve "Jet Akımları" adı verilen hava hareketleri, mevsimlerde şaşırtıcı değişikliklerin ana sebeplerinden olabilir. Jet akımları, içerdikleri hava kütleinin atmosferdeki dolanımı sırasında hızların 100 km'nin üzerinde olmasından dolayı jet adını alırlar. Ortalama kalınlığı 17 km. olan Troposfer, kutuplarda 7 km.'ye, ekvator enlemlerinde ise 20 km.'ye kadar bir kalınlık değişimi gösterir.

2012 Ocak sonu ve Şubat ayı başlarında Avrupa'da şiddetli bir soğuk dalgası sonucunda; İtalya'nın orta ve güney bölgelerindeki Roma ve Tripoli bile sıra dışı kar fırtınalarıyla ve ölümcül sonuçları olan soğuklarla karşılaştı. Meteorologlar, Şubat 1991 yılından bu yana yaşanan en sert soğuk havanın Avrupa'yı etkilediğini belirtiyorlar.

Şekil 3'deki harita, 2001-2011 arasında 25 Ocak-1 Şubat tarihlerindeki sıcaklıklara göre, 2012'nin aynı tarih aralığındaki sıcaklık anormalliklerini gösteriyor. Avrupa, Karadeniz civarı ve Batı Rusya, sıcaklık anormalliklerinin görüldüğü alanlar. Bu anormallikler, NASA'nın Terra (Dünya Gözlem) uydusu ve Orta Çözünürlük Görüntüleme Spektro-Radyometre'si (MODIS) tarafından gözlenen arazi yüzey sıcaklıklarına dayanıyor. Ortalamanın üzerinde sıcaklık alanları kırmızı ve turuncu renkte görünürken, ortalamanın altındaki sıcaklıklarda anormallik bölgeleri de mavi renk tonlarında görünüyor. Okyanuslar ve göller anormalliklerde dikkate alınmaksızın bu haritalamada gri renkte işaretlenmiş.



Şekil 1

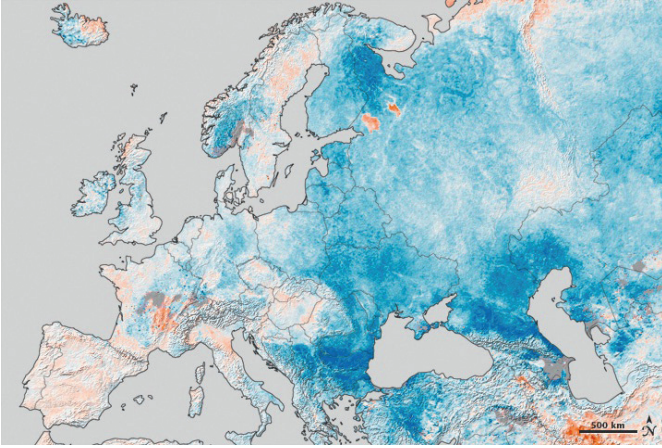
Atmosferin Tabakaları (Kaynak: Wikipedia)



Şekil 2

Kanada üzerindeki jet hava akımları. Bu akımlar uzun bulut otobanları gibi görünürler (Kaynak: Wikipedia).

Meteorologlar, alışılmadık soğukların, soğuk jet akımının bir ürünü olduğunu açıklıyorlar. Jet akımları, troposferde dünyada batıdan doğuya doğru hareket eden, darbe güçlü, üst atmosferik rüzgâr bantları olarak da tanımlanabilir. Bu bantlar, düşük enlemlerde içerisinde sıcak havayı, yüksek enlemlerde ise içerisinde soğuk havayı hapsederek doğu batı yönünde esen düz darbeleri etkiye sahip hava akımları şeklinde davranışa sahipler. Meteorologlar bu kış, jetlerin kuzey ve güney yönünde de olağanüstü boyutlara ulaşan oldukça kıvrımlı şekillere sahip bantlar şeklinde oluştuğunu gördüler. Jet güneye yöneldiği zaman, taşıdığı oldukça yoğun soğuk hava neredeyse üzerinde buldukları bölgeye sıvanıyor. Avrupa'da Ocak sonu Şubat başları oluşan, yeterince uzun dolambaçlı biçimli jet akımı, aşırı hava soğumalarına neden olmuş olabilir!



Şekil 3

Arktik Bölge Hava Değişim Salınımları (AO) olağandışı bir şişkinlikle oluşmuş jet akımının olup olmadığının bir göstergesini sağlıyor. Bu kış AO negatif güçlü olduğunda, jet akımı rüzgârları soğuk havayı sürükleyerek, Avrupa üzerinden güneye doğru oldukça etkili oldu. Negatif AO, genellikle Kuzey Amerika üzerinde alışılmadık soğuk ve kar anlamına da geliyor, ama diğer birçok faktörler nedeniyle, bu kış Amerika Birleşik Devletleri'nde ortalamanın altında kar yağışı yaşandı. Acaba 2012 Şubat'ının sonlarına doğru ya da kışın son ayı yani 2012 Mart'ta oldukça şiddetli soğuk hava ve kar yağışı Amerika'yı etkileyecek mi? Eğer bu gerçekleşmezse nedenleri hakkında yeni ciddi araştırmaların sürdürülmesi söz konusu. Bu yazının Bilim Feneri Dergisi'nde yayınlandığı tarihte neler olduğunu görmüş olacağız.



Şekil 4

## Bilim Tarihi ve Felsefesi



Prof. Dr. Yavuz UNAT  
Kastamonu Üniversitesi,  
Fen-Edebiyat Fakültesi, Felsefe Bölümü

Bilim tarihi; “bilginin hangi aşamalardan geçerek, bugün bilim dediğimiz bilgi türünün oluştuğunu, bilime ne gibi ve ne zaman katkılar yapıldığını” konu edinen bir disiplindir. Bilim Tarihi bu süreçte özellikle; bilginin aşamalarını belirlemek, bilimsel kuramların doğuşunu ve gelişimini olgusal ve deneysel verilere dayanarak betimlemek, bir toplumun bilime ne zaman ve hangi durumda katkı yapabildiğini örneklerle ortaya koymak, bu katkılar yapılırken bilim adamlarının nasıl bir uğraş verdiklerini, kullandıkları yöntemleri, araç ve gereçleri göz önüne sermek, bilimin değerini ve önemini sorgulayarak, bilimsel etkinliği bütün yönleriyle tanımaya ve tanıtmaya çalışmak, elde edilen bilimsel sonuçların uygulamaya nasıl geçirildiklerini, bunların insan yaşamında ne gibi değişikliklere neden olduğunu incelemek ve bir toplumun bilime katkı yapacak düzeye getirilebilmesi için neler yapılması gerektiğini somut örneklerle dayanarak göstermeye önem verir.



### Bilim tarihinin ortaya çıkışı

Bilim tarihi alanının ortaya çıkışında iki önemli gelişmenin etkili olduğu görülmektedir:

1. 16. yüzyıldan sonra bilimsel bilgi birikiminin artmasıyla bilimler büyük bir hızla gelişmiş ve 18. yüzyılın başlarından itibaren insanoğlunun yaşantısını büyük bir ölçüde değiştirmeye başlamıştır. Böylece, bilimsel etkinliğin doğru bir biçimde anlaşılabilmesi ve bilimsel süreçlerin daha yakından tanınabilmesi için Bilim Tarihi'ne olan gereksinim artmıştır.

2. “Aydınlanma Çağı” olarak adlandırılan 18. yüzyılda, akla çok büyük bir değer verilmiş ve tarih, insan aklının gelişim evrelerini anlamaya çalışan bir etkinlik veya bir soruşturma olarak görülmüştür. Bu yaklaşımı benimseyen düşünürlere göre; bilim üreten akıl en

gelişmiş akıldır ve bu aklın niteliklerinin kavranabilmesi için, bilim öncesi dönemle bilim sonrası dönemi karşılaştıracak bir tarih alanına gereksinim vardır ve bu alan bilim tarihi olmalıdır.

Bilim tarihi akademik bir disiplin olabilme hüviyetini, Auguste Comte (1798-1857), Paul Tannery (1843-1904), Henri Poincaré (1854-1912) ve Pierre Duhem (1861-1916) gibi bilim tarihçilerinin ve bilim felsefecilerinin etkisi ile bilim tarihi araştırmalarına yönelmiş olan George Sarton'ın (1884-1956) 1936 yılında Harvard Üniversitesi'nde bilim tarihi doktora programını kurmasıyla kazanmıştır. Sarton'a göre bilim tarihi bir keşifler hikâyesi değildir; keşifler geçicidir. Bir süre sonra eski keşiflerin yerini yenileri alır. Bir bilim tarihçisinin asıl görevi keşifleri kaydetmek değil, bilimsel düşüncenin gelişimini, yani insan bilincinin gelişimini açıklamaktır.

### Türkiye'de bilim tarihi

Türkiye'de bilim tarihi araştırmalarının geçmişi on dokuzuncu yüzyılın sonu ile yirminci yüzyılın başlarına kadar gitmekle birlikte, Sâlih Zeki Bey (1864-1921) ile Adnan Adıvar (1882-1955) gibi bilim insanlarının yapmış oldukları çalışmalar sonucunda, yavaş yavaş tanınmaya ve sevmeye başlamıştır. Üniversite içine girmesi ve öğretimin bir parçası olabilmesi için; Ord. Prof. Dr. Aydın Sayılı'yı (1913-1993) beklemek gerekmiştir.

Türk bilim tarihi yazıcılığı, 19. yüzyılın ikinci yarısı ile 20. yüzyılın birinci yarısı arasındaki yaklaşık yüz yıllık uyanış sürecinde, Batı'dan aktarılan düşünsel etkinliklerden birisi olarak gelişmiştir. İlk bilim tarihçileri arasında Taşköprülüzâde Ahmed Efendi (1495-1561), Yahyâ Nev'î Efendi (1533-1599), Kâtib Çelebi (1609-1657), Muhammed ibn Ebî Bekr el-Mar'aşî(1679-1732), Ahmed Cevdet Paşa (1823-1895), Nâmık Kemâl (1840 - 1888), Kırımlı Aziz Bey (1840-1878), Ebüzziyâ Mehmed Tevfik Bey (1849-1913), Şemseddin Sâmî Bey (1850-1904), Ahmed Rızâ Bey (1858-1930), Subhi Edhem Bey (? - 1922?), Bursalı Mehmed Tâhir Bey (1861-1925), Corcî Zeydân (1861-1914), Fatma Aliyye Hanım (1862-1936) ve Mehmed Ali Aynî (1869-1945) sayılabilir. Türk bilim tarihçiliği asıl önemli gelişimini Sâlih Zeki Bey (1864-1921), Mehmed Fatin Gökmen (1877-1955), Abdülhak Adnan Adıvar (1882-1955), Şemseddin

Günaltay (1883-1961), Osman Ergin (1883-1961), Franz Taeschner (1888-1967), Osman Şevki Bey (1889-1964) ve Ahmet Süheyl Ünver'in (1898-1986) katkılarıyla ortaya koymuştur. Ancak Türkiye'de kurumsallaşması Aydın Sayılı (1913-1993) ile gerçekleşmiştir.

Aydın Sayılı, Sarton'ın yetiştirdiği en büyük bilginlerden birisidir. Ülkemize çağdaş bilim tarihi anlayışını getirmiş ve araştırmalarıyla bu alanın kurumlaşmasını sağlamıştır. Bilindiği üzere, Türkiye Cumhuriyeti'nin kurucusu Ulu Önder Mustafa Kemal Atatürk, Türkiye'de çağdaş bilimlerin yanında, bilim tarihinin de gelişebilmesi için Sayılı'yı, Amerika Birleşik Devletleri'ne göndermiş ve onun, bilim tarihi alanında dönemin en büyük bilim tarihçisi olan George Sarton'ın denetiminde doktora yapmasını sağlamıştır. Bu doktora, bilindiği kadarıyla, dünya üniversitelerinde verilen ilk doktora'dır. Daha sonra Sayılı, Türkiye'ye dönmüş, 1955 yılında, Ankara Üniversitesi, Dil ve Tarih-Coğrafya Fakültesi'nde, Bilim Tarihi Kürsüsü'nü kurarak, bu alanda dersler vermeye ve araştırmalar yapmaya başlamış ve Türklerin dünya bilimine yaptığı katkıları araştırmaya yönelmiştir.

### Bilim tarihi eğitimi

Günümüzde bir bilim tarihçisi, bu alanda yetişmek için ikili bir eğitimden geçmektedir. Sarton, The Method in Studies of the History of Science adlı eserinde bu konuda şunları söyler: "Bilim tarihçisinin kullandığı yöntemler, ister istemez diğer tarihçiler tarafından kullanılan yöntemlere benzer; fakat diğer tarihçiler bilimsel hakikatlere ve kuramlara müracaat ederken, bilim tarihçileri, tamamen tarihsel olduğu kadar bilimsel bir hazırlık döneminden de geçmelidirler. Yeterli bir

bilimsel bilgiye sahip olmaksızın bilimsel belgeleri anlamak ve değerlendirmek mümkün değildir. Bilim tarihinin bütün güçlüğü, çifte eğitim zorunluluğundan kaynaklanmaktadır."

"Tarihsel yöntemler, fiziksel yöntemlerden genellikle daha az somut ve daha çok narindir ve bu nedenle ayrıntılarıyla anlatılması daha zordur. Eski ve orta dönemleri veya Doğu bilimini araştırmak için gerekli olan yöntemler, şüphesiz, modern hadiseleri açıklamak için ihtiyaç duyulanlardan daha güçtür. Kendi lisanımızla anlatılan çağdaş olaylar söz konusu olduğunda yeterince iyi bildiğimiz geçmişi incelemek veya dilbilimsel güçlükleri hesaba katmak hemen hemen hiç gerekmez. Diğer taraftan, bir kimse 9. yüzyılda Bağdat'ta yazılmış Arapça eserlerin ihtiva ettiği trigonometrik hususları değerlendirmeye çalışacağı zaman, o yerin ve dönemin kültürünü hatırlayabilmesi, Arap dilini ve İslâm dinini anlayabilmesi vs. gerekir. Bu çalışma türü sadece tarihsel değil, aynı zamanda dilbilimsel bir hüviyete de sahiptir."<sup>[1]</sup>

Öyleyse, bilim tarihçilerinin çalışmalarını sağlıklı bir şekilde yürütebilmeleri, şu şartları öncelikle yerine getirmelerine bağlıdır:

1. Bir bilim tarihçisi, diğer kültür tarihçileri gibi, metinleri okuyup doğru anlayacak kadar klasik dillerden birini (Arapça, Farsça, Latince, Yunanca, vs.) öğrenmelidir.
2. Bir bilim tarihçisi, yine diğer kültür tarihçileri gibi, tarih bilimini öğrenmeden işe girişmemelidir. Çoğu araştırmacı, tarih biliminin, nasıl bir bilim olduğunu bilmez ve tarihçi olmadan tarih yazmaya başlar.

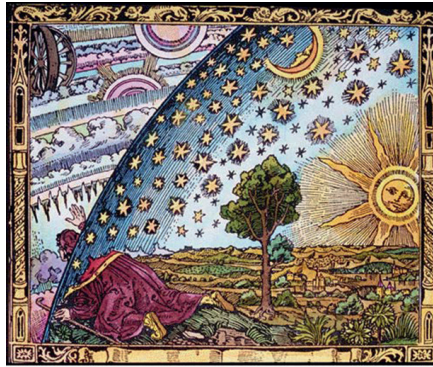


Oysa diğer bilimler gibi, tarih biliminin de araştırma yöntemleri vardır ve tarih yazmaya başlamadan önce bunları iyice öğrenmek gerekir.

3. Bir bilim tarihçisi, hem içinde bulunduğu hem de çalıştığı dönemin bilimsel bilgisini öğrenmelidir; bu gereklilik bilim tarihçilerinin işini inanılmaz ölçüde güçleştirir.

### Bilim tarihinin önemi

Yukarıda sıralanan maddeler bilim tarihinin önemini de aslında yeterince ortaya koymaktadır. Bu açıdan yaklaşıldığında, insanlığın maddi ve manevi ürünlerinin doğru biçimde değerlendirilmesinin ve evrensel boyutta bir toplumun entelektüel kültür açısından yerini ve değerini nesnel olarak ortaya koymanın da en iyi yolunun, bilim tarihi olduğunu söylemek yerinde olur. Örneğin; neden Antik Helen döneminde parlak bir uygarlık ortaya çıkmıştır? Bu bir mucize midir, yoksa doğal gelişmenin sadece sıradan bir evresi midir? Eğer bilim tarihi çalışmaları yapılmamış olsaydı, bu dönemi mucize olarak değerlendirmekten başka bir seçenek olmayacaktı. Oysa bugün sahip olduğumuz veriler bu dönemin gerçekten parlak bir bilimsel etkinlik evresini oluşturduğunu ve bunu sağlayan temel bilgilerin büyük ölçüde bir önceki uygarlıktan (Mısır ve Mezopotamya) alındığını ortaya koymaktadır. Böylece bilim tarihi “Sezar’ın hakkını Sezar’a veren bir uğraş” olarak karşımıza çıkmaktadır.



Tarihin çeşitli dönemlerinde, bazı bölgelerde, gerçekten bir altın çağ yaşanmış, bazen de karanlık dönemlere girilmiş, aynı toplumlar adeta çökmüştür. Bilim tarihçilerinin yaptıkları incelemeler, bilgi birikiminin artışı ve azalışı ile toplumun ilerleyişi ve gerileyişi arasında tam bir paralelliğin olduğunu göstermiştir. Farklı dönemlerin siyasi ve ekonomik durumlarını, felsefelerini, dünya görüşlerini inceleyerek bilimin gelişme veya gerilemesine neden olan düşünce ve davranışları saptamak ve bu yolla geleceğe ışık tutmak mümkündür.

Yapılan araştırmalar şunu açıkça ortaya koymuştur. Toplum; tutucu, bağınaz bir ortama itilmiş ise gelişmeye kapalı, durağan bir duruma gelir. Böyle bir ortamda bilimsel gelişme söz konusu olamamaktadır. Eğer ortam tartışmaya açık ve özgür ise, böyle dönemlerde

bilimde büyük atılımlar gerçekleşmiştir.

Bu incelemeler sonucunda, “altın çağlar” diye tanımladığımız dönemlerde toplumların bilim adamlarını desteklediği ve onların çalışmalarını sürdürebilmeleri için gerekli olan bilim kurumlarını, (gözlemevi, kütüphane, laboratuvar, bilim merkezleri vb.) açtıkları saptanmıştır. Bu kurumlara, açılan okulları ve özellikle de üniversiteleri eklemek gerekir.

Bilim tarihi, kültürün, özellikle de entelektüel kültürün en temel bileşenidir ve başta bilimsel düşünüş olmak üzere, insanın bütün zihinsel etkinliklerinin tarihsel serüvenini içermesi bakımından ayrıcalıklı bir önem taşımaktadır. Bu bakımdan bilimsel, kültürel ve siyasi boyutlar içermektedir. Çünkü bir ulusun kendi tarihinin görkemini görmek ve göstermek için başvuracağı en iyi alanlardan birisi bilim tarihidir. Bu nedenle uluslar hem genel hem de kendi bilim tarihlerini ve dolayısıyla da tarihte yakalamış oldukları başarıları gün ışığına çıkarabilmek için bu alanda önemli ve köklü çalışmalar yapmak zorundadırlar.

Bilginin üretilmesi yetmez, en az onun kadar önemli olan bir diğer yön de üretilen bilginin toplumsallaştırılmasıdır. Bunun bilinen en sağlam yolu ve yöntemi de, toplumda veya geniş halk kitlelerinde bilimsel zihniyet eğilimlerinin yaratılmasını sağlamaktır. Bunun için de bilim tarihi güvenilir tek araçtır.

Diğer taraftan, bilim tarihi geçmişte ortaya konulmuş olan ve bugünün düşünce, kavrayış ve bakış açısıyla değerlendirildiğinde “aptalcaymış” gibi gelen bilimsel açıklamaların doğru bir bakışla anlamlandırılmasında da tek çaredir. Çünkü eğer geçmiş kuramlar birer “boş inanç” ve “aptalca” açıklamalar olarak görülecekse, o zaman bugün bizim savunduğumuz görüşler de gelecekte aynı biçimde değerlendirilebilecektir. Bu ise; “insanlığın uzun soluklu deneyimlerinin ve kazanımlarının acımasızca değerlendirilmesi demektir.” Buradaki temel zorluk; bilimsel etkinliğin, sonu olmayan bir bina gibi olmasıdır. Her katta biraz daha yükselirsiniz, ancak bina asla tamamlanmaz. Her aşamada doğa daha ayrıntılı kavranır, ancak oluşturulan her kuramı daha yetkin hale getirmek olasıdır.



“Bilim felsefesi” de bilim tarihi gibi bilimsel bilginin yapısını ve gelişimini inceler. Felsefenin, “kendisine bilimi konu edinen” disiplindir. Bilimin doğasına, yöntemlerine, kavramlarına, ön kabullerine, bilimin entelektüel disiplinler arasındaki yerine ilişkin araştırmalardan oluşur. Bu araştırmayı felsefi yöntemlerle, rasyonel ve eleştirel bir sorgulama yöntemi kullanarak gerçekleştirir. Öyleyse bilim tarihi; bilimi, tarihi açıdan değerlendirirken, bilim felsefesi; bilimi felsefi açıdan, bir felsefeci gözüyle değerlendirir ve betimler. Bir bilim felsefeci, ister istemez felsefi çözümlerinde, bilim tarihçilerinin bulgularından yararlanmak zorundadır.

Bilim felsefesi, uzun zamandan beri felsefenin konusu olmuştur. Antik Yunan’da Aristoteles’ten beri filozofların “bilimi” konu edinmesine karşın, teknik anlamda bilim felsefesinin en fazla yüz yıllık bir geçmişı vardır ve 20. yüzyıldan itibaren tamamen özerk ve kapsamlı bir disiplin olarak karşımıza çıkar. Ancak 20. yüzyıldan önce de konu yine detaylı bir şekilde ele alınmıştır. Örneğin Francis Bacon, Descartes, Newton gibi bilim adamları konunun öncüleri sayılmaktadır. Özellikle 19. yüzyılın son çeyreğinden itibaren yaşanan bilimsel gelişmeler ve pozitivistimin ortaya çıkmasıyla konuya

yaklaşımlar artmıştır. Henri Poincaré’nin Bilim ve Hipotez adlı eseri bu anlamda en önemli eserlerden birisidir. 20. yüzyılın ikinci yarısından itibaren ise, özellikle fizik alanındaki gelişmelerle güncellik kazanan bilim felsefesinde Karl Popper, Thomas Kuhn, Imre Lakatos ve Paul Feyerabend gibi etkili bilim felsefecileri ortaya çıkmıştır.

Bilim felsefesinin konuları üç ayrı alana bölünebilir. Birincisi, bilimin yöntemlerinin ve mantıksal yapısının sorgulandığı alandır ve bilim felsefesinin epistemolojik boyutunun ele alındığı alandır. Bilimlerin temel kabullerinin sorgulandığı ve dış dünyanın varlığına ve doğanın düzenliliğine olan inançların eleştirildiği alan ise, bilim felsefesinin ontolojik boyutudur. Üçüncü alan ise, bilimlerin sınırlarının belirlendiği, karşılıklı olarak ilişkilerinin açığa çıkarıldığı ve bilimin toplumsal çerçevesinin çizildiği ahlaki boyuttur.

#### Kaynak

- <sup>[1]</sup>George Sarton, The Method in Studies of the History of Science, Çevirenler: Melek Dosay, Remzi Demir, Yavuz Unat, Gül Deniz Can, Doruk Yayınevi, Ankara 1997, s. 26-27.  
Hüseyin Gazi Topdemir ve Yavuz Unat, Bilim Tarihi, Genişletilmiş Üçüncü Baskı, Pegem A Yayınevi, Ankara 2011.  
Sevim Tekeli, Esin Kâhya, Melek Dosay, Remzi Demir, Hüseyin Gazi Topdemir, Yavuz Unat ve Ayten Aydın Koç, Bilim Tarihine Giriş, Yedinci Baskı, Nobel, Ankara 2011.  
Ahmet Cevizci, Felsefeye Giriş, Sentez, 2007.

## Enerji kaynakları: Petrol ve doğalgaz



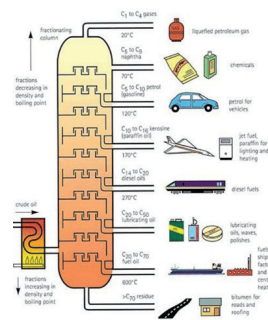
Ali Tayfun Erten  
**Jeoloji Yüksek Mühendisi**  
**Danışman**

Dünyada ve ülkemizde en yaygın biçimde kullanılan enerji ham maddeleri petrol ve doğal gazdır. Petrol kelimesi Grekçe (Yunanca), taş anlamına gelen “petra” kelimesi ile yağ anlamına gelen “oleo” kelimelerinin birleşimidir ve “taşyağı” demektir.

Petrol ve doğal gazın meydana gelişleri ile ilgili çeşitli varsayımlar ileri sürülmüş ve değişik tarifleri yapılmıştır. Genel kabul; milyonlarca yıl evvel yaşamış bitki ve hayvan kalıntılarının denizlerde biriken tabakalar içerisinde, oksijensiz bir ortamda çürüyerek, belirli bir basınç ve sıcaklık altında petrol ve doğal gazı meydana getirdiğidir.

Dünya içerisinde organik materyalin başkalaşımı ile meydana gelen ve kayaçlar içerisinde depolanmış halde bulunan sıvı haldeki bu hidrokarbonlara (hidrojen ve karbondan oluşan bileşikler) ham petrol adı verilir. Bunun yanısıra kayaçlar içerisinde metan gazı ve hafif hidrokarbonlar da bulunuyorsa buna da doğal gaz adı verilir.

Ham petrol, yeşilden kehribara kahverengiden siyaha kadar değişik renklerde bulunur ve yoğunluğuna bağlı şekilde yeryüzünde su gibi veya bal gibi akabilir. Çoğunlukla hafif (yüksek graviteli) ham petroler açık kahverengi, sarı veya yeşil renkli, ağır (düşük graviteli) ham petroler ise koyu kahverengi veya siyah renklidirler.



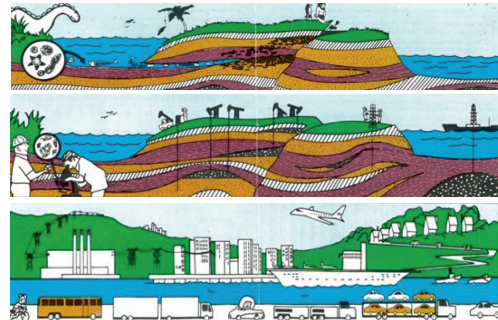
Ham petrol, rafinerilerde bileşenlerine ayrıştırılarak (damıtılarak) günlük yaşamımızda kullandığımız pek çok ara madde ve akaryakıt ürünleri elde edilir.

Yüksek graviteli petrolün rafine edilmesinden (damıtılmasından) çoğunlukla benzin, gazyağı ve motorin gibi hafif beyaz ürünler, düşük graviteli petrolün rafine edilmesinden ise daha ziyade fueloil ve asfalt gibi ağır siyah ürünler elde edilir.

Ham petrolün dünyada ticaretini kolayca sağlamak için, uluslararası anlaşmaya göre, hacim birimi olarak American Standard Oil Company blue barrel (mavi varil) birimi kullanılmaktadır. Blue barrel (1 bbl) hacim olarak 159 litreye (42 gallona) eşittir.

Petrol ve doğal gazın enerji kaynağı şeklinde yaygın kullanımı, ülkenin kalkınmasına destek vermekte ve insanın yaşamını kolaylaştırmaktadır. Ancak bununla birlikte pek çok riski de beraberinde getirmektedir. Bu risklerin başında, petrol ve doğal gaz dışarıdan ithalat ile sağlanıyorsa bunun ülkeye getirdiği ekonomik yük gelir. Zira yıllar itibarıyla bu enerji kaynaklarının fiyatları hep artmaktadır. Bunun yanı sıra uluslararası karışıklıklar, üretici ve tüketici konumunda bulunan ülkeler arasında meydana gelen sorunlar, bu enerji kaynaklarının düzenli biçimde ithalatını engellemektedir. Ayrıca doğa ve çevre kirliliği de bu enerji kaynağının getirdiği rahatlığın yanı sıra ortaya çıkardığı sorunlardan bir başkasıdır.

Petrol ve gaz aramak yüksek maliyetli harcamalardır fakat ithalatı daha da yüksektir. Ülkemizde üretimin tüketimi karşılayamaması nedeniyle Türkiye ithalatçı ülke konumundadır ve her yıl buna çok yüksek miktarlarda paralar harcamaktadır. Bu dezavantajının yanı sıra Türkiye petrol ve doğal gazın yoğun bir biçimde üreticisi bulunan ülkelere komşuluğuyla ve uluslararası boru hatlarına ortaklığı ile de avantajlı bir ülke konumundadır.



Petrol ve doğal gazın ilk sıralarda yer alan stratejik yerini daha çok uzun yıllar koruyacağı anlaşılmaktadır. Bu enerji türünü ithal ettiğimiz sürece çok yüksek oranda paralar vermemiz kaçınılmazdır. Bu nedenle, bu enerji kaynaklarını ülkemiz içinde daha tasarruflu kullanmalı, daha fazla aramalı ve enerji kaynağı ihtiyacımızı çeşitlendirerek yenilenebilir enerji kaynaklarından da faydalanmalıyız.

## Fiziksel Aktivitenin Önemi



Alper Bakıroğlu - Tarık Şirin  
Beden Eğitimi Öğretmenleri

Fiziksel aktivitenin sağlık ve zindelik için sağladığı yararlar giderek daha iyi anlaşılmaya başladı. Düzenli fiziksel aktivitenin; sağlıklı kilonun sürdürülmesi, dayanıklılık, güç ve esnekliğin artmasındaki rolünün yanı sıra kronik hastalıklara yakalanma riskini azalttığı açıkça bilinmektedir.

Kemik erimesini önlemek için düzenli olarak yapılan belirli aktiviteler (yürüyüş, koşu, ağırlık kaldırma, futbol vb.) kemiklerin daha güçlü olmasını sağlar. 35 yaşını geçen herkesin bu tip egzersizleri yapması, erimeye bağlı kırık riskini azaltmak açısından önemlidir. Güçlü kaslar için yapılan kuvvet sporları, örneğin ağırlık kaldırma vücudu günlük yaşamsal aktiviteler ve spora karşı güçlü kılar. Vücut güçlü olduğunda; hareket etmek, taşımak, kaldırmak kolaylaşır. Kaslarınızı çalıştırdığınız zaman kalbinizi de çalıştırmış olursunuz. Kalp de bir kastır. Egzersiz sırasında kalp ve kaslar başarı ile çalışarak, güçlü pompalama ile kan ve besin öğelerini kaslara kolayca ulaştırır.

Dünyanın her yerinde giderek maliyeti artan sağlık hizmetleri dikkate alındığında, koruyucu sağlık hizmetleri açısından fiziksel aktivitenin sağladığı yararlar önemli bir tasarruf sağlayabilmektedir. Ancak optimal bir sağlık için gerek çocuk gerekse yetişkinlerin büyük bir çoğunluğunun yeteri kadar fiziksel aktivite

Diğer yandan egzersiz programına başlayanların yarısı da birkaç ay sonra bırakmaktadır.

Şişmanlık giderek artan ciddi bir sağlık sorunudur. Bu artan sorun, azalan fiziksel aktivite ile doğrudan ilişkilidir. Gerçekten de fiziksel aktivite eksikliği sinsi şişmanlığın (creeping obesity) en başta gelen nedenlerindedir. İnsan vücudu harcadığından az enerji alırsa negatif enerji dengesi oluşmakta ve kişi zayıflamakta, harcadığından fazla enerji aldığından ise, pozitif enerji dengesi sonucu kilo almaktadır. Gerçekten de fiziksel aktivite ve egzersiz, şişmanlığın önlenme ve tedavisi ile kilo kontrolünün sağlanmasında önemli rol oynamaktadır. Egzersiz enerji harcamasını artırmaktadır. Örneğin dinlenme anında bir kişi 60-70 kkal./saat harcarken, hızlı yürüyüş, koşu, yüzme veya bisiklet binme ile 300-500 kkal./saat harcayabilir.

Kilo vermek ya da sağlık sorunlarınız için gittiğiniz diyetisyeniniz; size düzenli yürüyüş veya egzersiz yapmanız gerektiğini söyler. Peki, günlük telaş içinde bu "düzenli" hareketliliğin gerekleri nelerdir? Biçimli vücuda sahip olmak için; fiziksel olarak aktifseniz kilo vermek ve o kiloyu sürdürmek kolay olur. Aktif olmanın sağlıklı kilo vermenin anahtarı olduğu hakkında pek çok uzman, görüş birliğine varmıştır. Aktif yaşam şekli veya spor; kalp hastalıkları, diyabet, yüksek tansiyon,



yapmadıkları görülmektedir. Amerika'da fiziksel aktivitenin önemi üzerine yapılan bir araştırmada kadınların %50'sinin yaptığı aktivite; çok hafif ve hafif, %45'ininki orta, yalnız %5'ininki orta düzeyin üzerinde bulunmuştur. Erkeklerin fiziksel aktivitesi daha fazla ise de aktivite düzeyi yaş ilerledikçe azalmaktadır.

Fitness programlarının amacı, kişileri aktiviteye teşvik etmek ve bunu yaşamlarının bir parçası haline getirmeye çalışmaktır. Sağlık için, her gün 30 dakika orta düzey aktivite önerilmektedir. Ancak kişilerin çoğu düzensiz ve önerilenden daha az aktivite yapmaktadır.

yüksek kolesterol ve bazı kansellere karşı koruyucudur. Haftanın 5 günü en az 30 dakikalık fiziksel aktiflik bu riskleri azaltır.

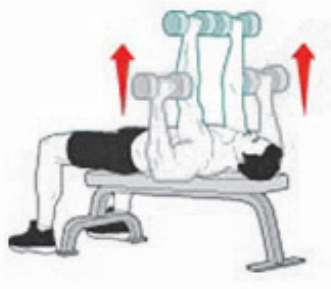
Egzersiz sırasında kas hücrelerinin enerji gereksinmesini karşılayabilmek için yağ depoları azalmaktadır. Egzersiz, kas gelişimini uyararak yağsız vücut kitlesini artırmaktadır. Kilo vermek için, tek başına diyet yapıldığında yağsız doku kitlesinin kaybı daha fazla olmaktadır. Yağ dokusunda önemli bir düşüş sağlamak için egzersiz programının en az 2 ay devam etmesi gerekir. Egzersizle vücut kompozisyonu

değişmekte ve artan kas dokusu sonucu dinlenme metabolik hızı (DMH) artmaktadır. Kısacası egzersizle fitness düzeyinin artması; vücut kompozisyonun düzelmesine, motivasyon, sağlıklı beslenme ve diğer sağlıklı yaşam davranışlarının artmasına katkı sağlar.

www.estetikforum.net adresinde yer alan bir yazıyı aşağıda sizinle paylaşmak istiyoruz.

### Yaşam biçimine ilişkin davranış değişikliği

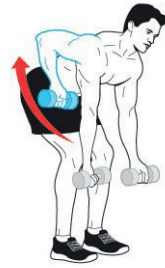
- Stresin en iyi ilacı yemek değil harekettir.
- “Egzersiz yapmaya zaman bulamadım.” sözünü mazeret kabul etmeyin, zaman ayırın.
- Egzersizi kendinize özel zaman olarak belirleyin ve mutlaka kullanın.
- Hafta sonları için aktif planlar yapın (Trekking, kır gezintileri, tenis vb.).
- Sporu görev olarak değil, kendinizi rahatlatmak ve sağlık için bir fırsat olarak görün.
- Aktif ve hareketli kişilerle birlikte olmaya özen gösterin.
- Kapınızın önünde spor ayakkabılarınızı hazır bulundurun.
- Sizi aktif kılacak yeni bir hobi edinin veya eskiden uğraşıp bıraktığınız bir hobinize yeniden başlayın.
- Kısa mesafeler için taşıta binmeyin, yürüyün.
- Arabanızı otoparkın en uzak köşesine park edin.
- Çanta ve benzeri eşyalarınızı başkasına taşıtmayın, kendiniz taşıyın.
- Alışveriş yaptığınız yerden satın aldıklarınızı siz taşıyın.
- Taksi, otobüs veya servisten iki durak önce inin ve yürüyün.
- Bir şey getirip götürmek için çocuklarınızı yollamayın.
- Asansör, yürüyen merdiven ve yürüyen bantları boykot edin.
- Çocuklarla oynarken daha aktif olun.
- TV izlerken ütü yapın.
- Uzaktan kumanda aletlerinden, telsiz telefonlardan vazgeçin.
- Oturarak çalışıyorsanız, ayağa kalkmak için her fırsatı kullanın.
- Kilo verme konusunda kendinize güvenin ve sabırlı olun.
- Çevrenizdeki kişileri de “yeterli ve dengeli beslenme” konusunda teşvik edin.
- Her gün en az 30 – 45 dakika yürüyün.
- Kilo verme süresince felsefeniz şu olsun: Üşenme, erteleme, vazgeçme...



Göğüs İtiş 3 X 20 Tekrar



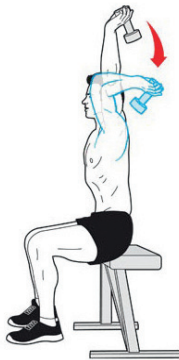
Omuz İtiş 3 X 20 Tekrar



Sırta Çekiş 3 X 20 Tekrar



Ön Kol Kaldırış 3 X 20 Tekrar



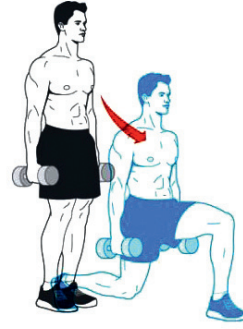
Arka Kol İtiş 3 x 20 Tekrar



Öne Eğilme 3 X 20 Tekrar



Karın Sıkıştırma 3 X 20 Tekrar



Öne Adım 3 X 20 Tekrar

**Sonuç:**

Bazı sağlık kuruluşları, kronik hastalıkları ve sağlıkla ilgili bazı sorunları önlemek amacıyla diyet ve egzersizle ilgili öneriler yapmaktadırlar. Bu programların temelinde de kilo kontrol programları yer almaktadır. Özellikle batı toplumlarında şişmanlık ciddi bir halk sağlığı sorunudur. Kilo sorunu başarılı bir şekilde çözümlense de büyük ihtimalle tekrar kilo kazanımı söz konusu olmaktadır. O nedenle kişiler yanlış beslenme alışkanlıklarını doğruları ile değiştirmeli, günlük fiziksel aktivitelerini artırmalıdır.

**Kaynak**

www.estetikforum.net  
www.nuveforum.net  
www.saglikbilgileri.net  
www.saglikkutuphanesi.net  
www.menshealth.com.tr

Rasim Kale, Yaşam Boyu Spor, Nobel Yayınları, 2006  
Ferrin İlbay Yalnız, Hayata Spor Katmak, Nobel Yayınları, 2003  
Özer Baysaling, Aletsiz Vücut Geliştirme / Self Bodybuilding, İpress. 2001

## Sonsuzun Kavranılması



Prof. Dr. Şafak Ural  
İstanbul Üniversitesi,  
Edebiyat Fakültesi, Felsefe Bölümü

“Sonsuz”, felsefenin dışında özellikle matematik ve teolojide önemli yeri olan bir kavramdır. Çünkü söz konusu alanların birçok önemli problemi ile “sonsuz” kavramı arasında yakın bir ilişki mevcuttur. Nitekim “varlık”, “zaman”, “sayı”, “yaratılış” gibi çeşitli kavramlar ve bu kavramların içerdiği problemler “sonsuz” kavramı ile de örtüşürler. “Sonsuz” kavramının farklı sorunlarla iç içe geçmiş olması ve onlarla olan doğrudan veya dolaylı ilişkisi, bu kavramı tanımlarken dikkate alınması gereken bir özelliğidir. Sonsuz kavramıyla diğer kavramlar arasındaki bu çok yönlü ilişkinin, onun tanımının verilebilmesini güçleştireceği ve sorunu derinleştirip genişleteceği açıktır.

“Sonsuz” kavramını ilgili olduğu alanlardan soyutlayarak tanımlamak, güçlüklerin aşılmasında bir çıkış yolu olarak akla gelebilir. Böyle bir çözüm önerisi karşısında, bu kavramın aslında felsefe, matematik ve teoloji gibi alanlarda farklı içeriklere sahip olduğunu hatırlamak yerinde olacaktır. Yani “sonsuz” kavramının ilişki içinde olduğu sistemlere göre değişebilen içerikler taşıdığını dikkate almak gerekir.

Bu durum, yani sonsuzun farklı alanlarda kullanılıyor olması, farklı tip sonsuzların olabilirliği sonucunu da

soyutlayabilmek gerekir. Bu durumda, eğer tek ve temel bir sonsuz tanımlamak mümkün olursa, bunun teoloji, felsefe, bilim başta olmak üzere farklı alanlardaki yansımalarının da ayrıca incelenmesi gerekli olacaktır. Tek ve temel bir sonsuz ile onun farklı alanlarda yansımalarının olması durumunda, her alan için o alana özgü bir sonsuzdan söz etmek gerekecektir. Ayrıca bir alandaki sonsuzu diğerinden ayıran özelliğin (veya özelliklerin) tanımlanmasına ihtiyaç duyulacaktır. Mesela “Matematikteki sonsuzu ‘matematik sonsuz’ kılan özellik nedir?” gibi bir soruya cevap bulunması gerekecektir.

Birbirinden farklı özellikler taşıyan çeşitli sonsuzların bulunması durumu, genel bir sonsuzdan sözedilebilmesini elbette engellemeyecektir. Bütün tartışmalar sonuçta “sonsuz” kavramının tanımını bulmaya, yani sonsuzu kavrayış biçimimizi anlamaya yöneliktir. Bu amaçla önce matematik ve fizik gibi özel alanları ilgilendiren sonsuzların kavranılışı üzerinde duralım.

Farklı bilgi sistemlerinde karşımıza çıkan sonsuzlar, o alanın bir gereksinimi olarak yorumlanabilir. Mesela matematikteki sonsuzun kaynağı sayma işlemine bağlı



beraberinde getirmektedir. Gerçekten de mesela matematikteki sonsuz ile fizik sonsuz arasında bir farkın olması gerekir. Çünkü birincisi tamamen tasarımlar alanına, diğeri ise içinde yaşadığımız fizik nesnelere dünyasına ilişkindir. Bu durum iki farklı özellik taşıyan sonsuzla karşılaşılması demektir. Ne var ki, değişik alanlarda karşımıza çıkan “sonsuz” kavramlarının arasında birtakım farklar olsa da ortak yönlerin de bulunması gerekir. Bu sonuç tekrar tek bir sonsuzun olup olmayacağına sorgulanması demektir. Eğer tek ve temel bir sonsuz varsa, bunu tanımlayabilmek için öncelikle sonsuzu ilişkili olabileceği farklı alanlardaki kullanımından

bir gereksinimdir; doğrudan sonsuzun kendisi değildir. Nitekim sayma işlemi ve dolayısıyla “sayı” kavramı hakkında yapılacak bir açıklama sonuçta, “sonsuz” kavramının kullanılmasını gerektirir. Dolayısıyla matematikteki “sonsuz” kavramı matematik için bir gereksinimdir.

Böyle bir kabul çerçevesinde “sonsuz” kavramının incelenmesi, sorunun sağlıklı bir zemin üzerine ele alınmasına olanak verebilir. Bu sayede “sonsuz” kavramını tıpkı ilgili alanın diğer kavramlarını tanımlar gibi tanımlamak mümkün olacaktır. Böylece “sonsuz” kavramının özelliklerini bu yöntemle anlamayı

umabiliriz. Çünkü “sonsuz” kavramı, ait olduğu herhangi bir bilgi alanının diğer kavramları gibi yorumlanabilecek hale gelmiş olacaktır.

“Sonsuz” kavramıyla, o alanın diğer kavramları arasında mantıksal ve standart bir ilişki kurulabilecektir. Sonuçta sonsuz; diğer kavramlarla aynı düzlemde yer alan, onlarla aynı özelliklere sahip bir kavram haline dönüştürmeyi umabiliriz. Bu işlemlerden sonra “sonsuz” kavramının içeriğinin ilgili alanın gereksinimi çerçevesinde biçimlenmiş ve tanımlanmış olacağından gözden uzak tutulmaması gerekir.

Fakat bu yaklaşım, önemli üstünlükler sağlasa bile, arzu edilen sonuca bizi ulaştırmayı başaramayabilir. Çünkü “sonsuz” kavramının belli bir alanın kavramları türünden ve bu alanın kavramlarıyla ilişkisi açısından tanımlanması, bu kavramın içeriğinin daraltılması gibi bir sonuç da beraberinde getirecektir. Böyle bir durumda, bu kavramı tüm boyutlarıyla nasıl kavrayabileceğimize ilişkin bir çözümün ayrıca ele alınması gerekecektir. Bu çözüm dikkat edilirse, genel bir sonsuz’dan söz etmek, genel bir sonsuz tanımını vermek demektir; yani başlangıç noktasına geri dönmüş olmaktadır.

Bir kavram, bir bilgi sistemi içinde mantıksal bir yöntemle tanımlanabilir ve bu çerçevede ona bir varlık kazandırılabilir. Fakat bu yolla bir varlık kazandırılmış olan kavramın işaret ettiği nesneyi, yine mantıksal bir yöntemle kavramak söz konusu olmayabilir. Mesela “sayı” kavramının ne anlama geldiği, onun içeriği matematik açısından son derece açık ve seçiktir. Ama bu kavramın nasıl bir nesneye işaret ettiği hiç de açık

kavramla işaret edilebilecek nesnelere ve onların tanımlarını bütünüyle kuşatamayacaktır.

Matematik sonsuzun dışında fizik dünyaya ilişkin bir sonsuzdan da söz edebiliriz. Çünkü hem algılarımızla kavradığımız bir fizik nesnelere dünyası vardır, hem de bu dünya ile ilişkili olan bir “sonsuz”.

Tıpkı matematikteki sonsuz gibi, fizik dünyadaki sonsuzdan da bu alanın kavramlarının mantıksal bir sonucu olarak söz etmek mümkün görünmektedir. Yani fizik dünyaya ilişkin bir sonsuzdan sözedebilmenin ve özelliklerini ortaya koyabilmenin yolu, yine mantığı gerekçeler ve mantıksal bir yöntem olabilir.

Gerçekten de fizik dünyaya bakıldığında, sonsuzun var olması, mantıksal açıdan sanki kaçınılmaz gibi durmaktadır. Çünkü empirik içerikli bazı kavramların ve onların işaret ettiği olguların kavranılması için “sonsuz” kavramına sanki mantıkça ihtiyaç duyulmaktadır. Basit bir örnekle, herhangi bir doğru parçasının iki katının alınması (veya ikiye bölünmesi) sıradan bir empirik eylemdir. Geri kalan parçanın da aynı şekilde iki katı alınabilir (veya ikiye bölünebilir). Bu işlemlerin tekrarı, yani bir tahta parçasının sürekli iki katını alarak onu sonsuza kadar büyütme (veya küçültme) teorik olarak, mantıkça mümkündür. Dolayısıyla matematik dünyada olduğu gibi fizik nesnelere dünyasına ilişkin (fiziksel bir işlem olarak) sonsuzdan söz edebiliriz ve bu dünyada sonsuzun var olması gerektiğini de mantıksal bir sonuç olarak ileri sürebiliriz.

“Sonsuz” bu anlamda empirik dünyaya ait olmasa da, empirik dünyaya ilişkin bilgilerde bu kavramın



bir şekilde gösterilemez; mantıksal yöntem burada bir işe yaramayacaktır.

Ayrıca bir kavramın içeriği bir bilgi sistemi içinde net bir şekilde belirlenmiş, tanımı açık ve seçik bir şekilde verilmiş olabilir. Fakat böyle bir kavramın tanımının başka bir bilgi sisteminde hiçbir anlamı olmayabilir; kavram bir başkasında ise çok farklı anlama gelebilir. Mesela “paralellik” kavramının Öklid geometrisindeki anlamı, Öklid-dışı geometrilerdeki anlamından çok farklıdır; daha da önemlisi, “paralellik” kavramının içeriğini bu bilgi sistemlerinden hiçbirisi bütünüyle kuşatamaz. Bu bilgi sistemlerinden hiçbirisi bu

kullanılmasına (mantıksal olarak) gereksinim duyulması bu kavramın bir özelliğidir.

Dolayısıyla da fizik dünyaya ilişkin sonsuzun sahip olması gereken özelliklere ulaşabilmek için yine mantığı kullanmak akla gelebilir. Fakat mantık, fizik dünyaya ait nesnelere ilişkin bilgi vermekte kullanılabilecek bir yöntem değildir. Mantık, fizik dünyaya ilişkin diğer kavramların içeriklerinin tek başına belirleyicisi bir yöntem olmadığı gibi, fizik nesnelere algılanabilir, gözlenebilir özelliklerini belirlemek için de (gözlem yerine) kullanılamaz.

Fakat bu durumda, sonsuz ile ilgili yukarıda işaret ettiğimiz sorun tekrar karşımıza çıkmaktadır. Yani sonsuzu bir bilgi alanı içinde ve o alana özgü bir nesne olarak kabul etmek, ona bir kavram olarak varlık kazandırmak hiç de zor değildir. Ne var ki bu kavramın işaret ettiği nesnenin özellikleri ve varlığı sorgulanırsa, (mantıksal yolla) sahip olunan kavramsal içerik bize yardımcı olmayacaktır.

Öte yandan, yukarıdaki açıklamalar ışığında başka bir önemli bir sonuç daha dikkati çekmektedir. “Sonsuz” kavramının içeriği, ihtiyaca göre biçimlenmekte ve farklı alanlarda farklı amaçlar için kullanılmaktadır. Dolayısıyla karşımızda, kullanım alanına göre içeriği farklı olabilen, kullanım alanına uygun şekilde içeriği doldurulabilen bir kavram bulunmaktadır.

Karşımızda ihtiyaca göre biçimlediğimiz, amaca göre içeriğini belirlediğimiz bir kavram bulunması, bu kavramın birbirleriyle bağdaşmayan, hatta çelişik olabilen kabuller barındırıyor olmasına da olanak verebilir.

Farklı ihtiyaçlara bağlı olarak bu kavrama farklı içerikler yüklenmesi sonucunda ortaya çıkan karmaşık içeriğin dışında sorunu ağırlaştırıcı diğer bir nokta, “sonsuz” kavramının en az kendisi kadar tartışmalı kavramlarla iç içe geçmiş durumda olmasıdır. Nitekim (fizik anlamda bir sonsuzdan söz edebilmek için) “mekan” kavramına ve (matematikteki sonsuz için ise) “zaman” kavramına gereksinim vardır.

“Zaman” ve “mekan” gibi en az kendisi kadar sorunlu kavramlarla iç içe geçmiş olması, “sonsuz” kavramının anlamının aydınlatılmasını güçleştirmektedir. Bu durumun, “sonsuz” kavramının nasıl bir nesneye işaret ettiği veya etmesi gerektiği konusunda birtakım güçlükleri beraberinde getirmesi de son derece doğaldır.

Bir yanda bazı bilgi sistemleri içinde “sonsuz” kavramına gereksinim duyulmakta ve bu gereksinim doğrultusunda ona bir varlık kazandırılmakta, öte

yandan bu kavramın nasıl bir nesneye işaret ettiği veya etmesi gerektiği konusunda bir açıklama ortada görünmemektedir. Basit bir örnekle, “iki paralel doğrunun sonsuz’a kadar uzatılması” veya “sonsuz büyük” gibi kavramların bir bilgi sistemi içinde anlamlı olmalarına karşılık, burada sözü edilen sonsuzun nasıl bir şey olduğu veya olması gerektiği konusunda bir şeyler söylemek hiç de kolay değildir.

Bu durumda şöyle bir soru sormak olanağı doğmaktadır: “Sonsuzu nasıl kavramaktayız?” Bu soru da aslında “Sonsuz nedir?” veya “Sonsuz neye işaret eder?” gibi soruların başka biçimde dile getirilmesidir. Çünkü nasıl bir nesne olduğunu veya tasarladığımızı bilmeden hakkında ortaya koyacağımız bilgiden emin olamayız.

Ortada farklı bilgi sistemlerinin gereksinimine bağlı olarak tanımladığımız bir sonsuz vardır; fakat bu kavram(lar)ın işaret ettiği bir nesne (nesnelere/ sonsuzlar) yoktur. “Sonsuz nedir?” sorusu ile cevaplandırılması gereken bir sorun da aynı zamanda bu nesnenin ne olabileceğinin soruşturulmasıdır.

Bu tespitten sonra biraz daha ileri gitmek istersek, başlangıçtaki soruyu şu şekilde tekrar sorabiliriz: “Sonsuz” kavramıyla işaret edilebilecek veya “sonsuz” adı verilebilecek bir nesne (veya nesnelere) ortada yoksa kavramlaştırılma nasıl olmaktadır?

Farklı disiplinlerdeki sonsuzun, sahip olduğumuz genel bir “sonsuz” kavramı sayesinde kurgulanabildiği ve kavranabildiği düşünülebilir; hatta tek tek sonsuzların çeşitli bilgi sistemleri içerisinde kurgulanmasının, sahip olduğumuz genel bir “sonsuz” kavramı sayesinde mümkün olduğu varsayılabilir.

Tek tek alanların üstünde, yani genel bir sonsuzun var olmasına ilişkin ihtiyacı, diğerlerinde olduğu gibi, ilkin mantıksal bir gereklilik olarak düşünmek durumundayız. Çünkü böyle bir sonsuzun var olması gerektiği, aslında tek tek sonsuzların mevcudiyetinin (mantıksal) bir sonucu durumundadır.





## Tarih boyunca uygarlıkların, yaşamı kolaylaştıran buluşları üzerine...



Burcu İnce  
Sosyal Bilgiler Öğretmeni

Hayat ne kadar güzel, ne kadar kolay değil mi bizler için? Beslenmeden, barınmaya, savunmadan, ulaşım her alanda rahatız, ihtiyaçlarımızı çok çabuk halledebiliyoruz. Düşündünüz mü hiç kim neden yazıyı buldu? Ya da ateşi? Ya da barutu? Mumyalama insanların akıllarına hangi ihtiyaçtan geldi?

İnsanoğlu var olduğu andan itibaren merak, ihtiyaçlarını giderme ve hayatı kolaylaştırma adına binlerce yeniliğe, icada, buluşa imza atmıştır. Anadolu'dan Çin'e dünyanın dört bir yanındaki uygarlıklar yapıp ettikleri ile hem kendi hayatlarını kolaylaştırmışlar hem de günümüze önemli altyapılar oluşturmuşlardır.

İlk insanlar hayatta kalabilmek için doğa ile kırıncı kıranca mücadele halindeydiler. Doğadaki canlıları toplayarak, avlayarak; soğuktan, vahşi hayvanlardan ve yabancıardan korunarak mücadelenin zafere ulaşan tarafı olmak adına ciddi çaba sarf etmişlerdir. Derken avlanmayı kolaylaştırmak için oku, yayı keşfetmişlerdir. Ancak burada asıl önemli olan, taşların sürtünmesine bağlı olarak ateşin keşfidir. "Altı üstü ateş canım, çok mu önemli?" demeyin sakın... İnsanoğlu ateş sayesinde; ısınma, aydınlanma, yemek pişirme, vahşi hayvanlardan, yabancıardan korunma gibi pek çok ihtiyacını kolaylaştırmıştır. Zamanla ateş konusunda gelişim yaşanmıştır. Günümüzde ateş sayesinde yemeklerimizi pişirebiliyoruz, sanayi ve ulaşım faaliyetlerini kolaylaştırıyoruz. En basitinden ateş yoksa mum bile yakamıyoruz değil mi?

Yazı... Nice aşıkların, nice bilim adamlarının ve de nice öğrencinin kurtarıcı hafızası. Yazı olmasaydı, duygu, düşünce ve bilgi aktarımı tam anlamıyla gerçekleşemezdi. Bu da dünyanın genel gelişimini, edebiyattan bilime her alanda yavaşlatırdı. M.Ö. 3200'lerde Mezopotamya uygarlıklarından Sümerler, devlet için tapınaklarında sakladıkları tahıl miktarını

bilmek ve akılda tutmak zorundaydılar. Bu onlar için oldukça zordu. Bunun üzerine kil tabletler üzerine şekil olarak çiviye benzeyen bir yazı geliştirdiler. Yazı, o günkü ticari ilişkiler kanalıyla pek çok uygarlık tarafından öğrenildi ve geliştirildi. Günümüze önemli bir temel oluşturuldu. Şu anda bile bu makaleyi okuyabilmeniz yazı sayesinde değil mi?

Barut; öncelikle eğlence amaçlı ve daha sonra silahlarda kullanılmak üzere Çinliler tarafından icat edilen, patlayıcı bir maddedir. İlerleyen yıllarda Anadolu ve Avrupa'nın öğrendiği barutun ateşli silahlarda kullanımı artmış; sadece toz halinden sıyrılmış, tarihin seyrini, savaşların ve uygarlıkların kaderini değiştiren önemli bir role dönüşmüştür.

Ve bir başka önemli buluş daha... Tarih M.Ö. 3000'li yıllar... Yer Mısır coğrafyası... Ölümünden sonra yaşama inanan Mısırlılar, cesedin bozulmadan saklanmasını istiyordu. Bunun için çözümler üretmeye başladılar ve mumyalamayı keşfettiler. Mumyalama kısaca, ölünün kalp ve böbrekleri dışında kalan iç organlarının ve beyninin alınıp, bedeninin içinde kalan boşlukların yaprak ya da talaşla doldurulup; tüm bedeninin geliştirilen özel maddeler (yağ, ilaç, reçine vb.) ve yöntemlerle özel bir beze sarılarak, taş lahit ya da çürümemesi için yağlanmış tahta tabutlarda saklanmasıdır. Bu sayede sizce Mısırlılarda hangi bilim dalları gelişmiştir? Evet, doğru tahmin ettiniz tıp, kimya ve anatomi; Mısır'da mumyalama işlemine bağlı olarak gelişen bilim dallarıdır.

Sonuç olarak şunu bilmeliyiz ki her buluş bir ihtiyaçtan, yaşamı kolaylaştırmak duygusundan ortaya çıkmıştır ve bugünkü konforlu hayatımızda geçmişten günümüze pek çok uygarlığın katkısı, izleri vardır.

## Web Macerası



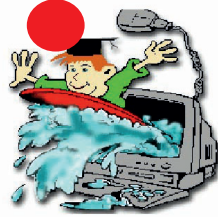
Sinem İskeçeli Tunç  
*Bilgi Teknolojileri Öğretmeni*

Ansiklopedilerin yerini Wikipedia'nın, kitap alıntılarının yerini URL'lerin, ders sunumlarının yerini podcast'in, sınıfta kullanılan plastik kürenin yerini google earth'in aldığı günümüzde, bir öğretmen olarak internet kaynaklarını yeterince etkili kullanabildiğinizi düşünüyor musunuz?

İnternet, dünyanın en büyük ansiklopedisi olarak kabul edilmesine rağmen, karışık ve düzensizdir. Webde yer alan bütün bilgilerin geçerli ve güvenilir olduğu söylenemez çünkü günümüzde herkes bir web sayfası tasarlayabilir. Ayrıca web, çok değerli bilgiler de içermesine rağmen, işe yaramayan, önemsiz bilgilerle de doludur.

Peki, siz bu büyük ansiklopedide, öğrencilerinize yol gösterme konusunda kendinizi yeterli görüyor musunuz? Derslerinize interneti etkili bir şekilde entegre edebildiğinizi düşünüyor musunuz?

Bu sorulara verdiğiniz cevaplar "evet" ise sizi



WebQuests ile tanıştırmak istiyorum. Yapılandırıcı yaklaşıma dayalı ve internet kaynaklarını aynı zamanda öğrencilerinizin eleştirel düşünme becerilerini de geliştirecek şekilde kullanmayı sağlayan, sorgulamaya dayalı, teknoloji entegrasyonunu da sağlayabileceğiniz web tabanlı öğrenme modellerinden biri olan WebQuests (Türkçe karşılığı Web Macerası); yapılandırılmış bir ortam olarak, internetin karmaşık ortamı içerisinde ortaya çıkan sorunlara getirilebilecek çözüm yollarından birisidir.

WebQuests sayesinde öğrencileriniz interneti adeta bir kütüphane gibi kullanarak öğrenme sürecine etkin olarak katılırlar. Bu süreçte öğrenciler düşünmeye yönlendirilir. WebQuests'de öğrencilerin çözmesi gereken bir problem vardır ve bu problem öğrencilerin ilgisini çekecek bir senaryo ile öğrencilere sunulur. Öğrenci bu senaryodaki görevini yerine getirirken internet kaynaklarından faydalanır.

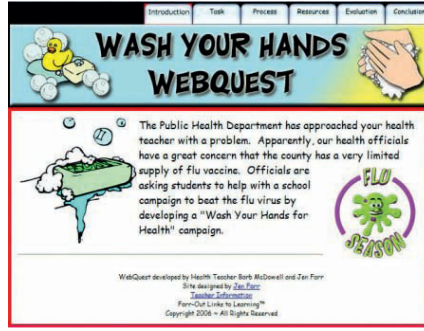
WebQuests'in en önemli özelliklerinden biri ise web denizinde öğrenciyi destekleyen yapılar kuruyor

olmasıdır. İşte bu destekleyici yapının sağlanması, amacın net bir şekilde ortaya konulması ve etkin olabilmesi için WebQuests'in içermesi gereken bölümler vardır. WebQuest öğrencilerin ilgisini çekecek temel bilgilerin verildiği bir "giriş" bölümü, öğrencileri düşünmeye teşvik edecek ve yine onların ilgisini çekecek görevlerin yer aldığı "görev" bölümü, bilgiye erişmekte kullanılacak kaynakların sıralandığı "kaynaklar" bölümü, bilgilerin nasıl organize edileceğine yer veren "süreç" bölümü, çalışma sonucunun nasıl değerlendirileceği konusunda bir ölçeğin yer aldığı "değerlendirme" bölümü ve "sonuç" bölümünden oluşmaktadır. Bu bölümler sayesinde öğrenci webde kaybolmadan, ne yapacağını, nasıl sonuca ulaşacağını ve nasıl değerlendirileceğini de bilerek çalışır. Yapılacak etkinliğin öğretmen tarafından bu altı basamağa göre yapılandırılması gerekir.

İyi hazırlanmış bir WebQuest'ten öğrencilerin yüksek düzey düşünme becerilerini desteklemesi beklenir.

İşte bu noktada özellikle görev bölümü öne çıkar. Öğrencilerinize vereceğiniz görevin orijinal ve onları düşünmeye teşvik edici olması gerekir. Bir örnekle açıklamak gerekirse: Öğrencilerinize "Küresel ısınma nedir? Sonuçları nelerdir?" sorusunu yöneltip bununla ilgili bir sunum ya da poster hazırlayacakları bir etkinlik verdiğinizde, emin olun ki neredeyse birbirinin aynısı ürünlerle karşı karşıya kalacaksınız. Bunun yerine "Kutuplardaki buzullar neden eriyor?" gibi daha dikkat çekici bir soru sorarak, öğrencilerinizin sonuca kendilerinin ulaşabilmesi için onlara destekleyici bir yapı sunmanız, hem öğrencilerinizin düşünme becerilerini geliştirir hem de öğrenme sürecine onları da dâhil ederek yapısalıcı bir öğrenme modeli uygulama fırsatı verir.

WebQuests'i derslerinizde kullanmaya karar verdiniz ama nasıl ve nereden başlayacağınızı bilemiyorsanız <http://webquest.org/> sitesini ziyaret etmenizi öneririm. Bu site WebQuest'in yaratıcılarından Bernie Dodge tarafından oluşturulmuştur. Bu sitede WebQuest'i



nasıl oluşturacağınız, nasıl uygulayacağınız ve değerlendireceğiniz gibi birçok detaylı bilgi yer almaktadır. Ayrıca sitede, on binlerce hazır WebQuest örneğine “QuestGarden Search” bölümünden ulaşabilir, istediğiniz konu ya da seviye için aramalar yapabilirsiniz. Ancak bu sitenin en büyük sıkıntısı dilinin Türkçe olmamasıdır. Bu soruna da çözüm olarak, 2007 yılında TÜBİTAK’ın da desteğiyle Başkent Üniversitesi’nden bir grup araştırmacı tarafından dili Türkçe olan bir site dizayn edilmiştir.

<http://webmacerasi.midas.baskent.edu.tr/hakinda/index.php> adresli bu site,

<http://webquest.org/> sitesindeki içerikler kadar zengin olmasa da WebQuests hakkında detaylı bilgileri ve örnekleri içeriyor.

Bir öğretmen olarak öğrencilerinizin teknolojiyi kullanarak araştırma yapabileceği ve problemleri çözebileceği ortamlar oluşturmak istiyorsanız Web Maceralarını (WebQuests) kullanmanızı öneririm.

## Yerli Yapım Tayfölçer ve Çanakkale Göktaşı

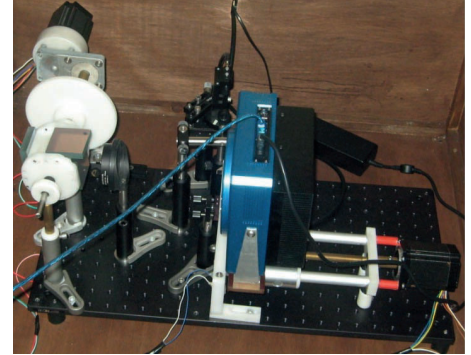
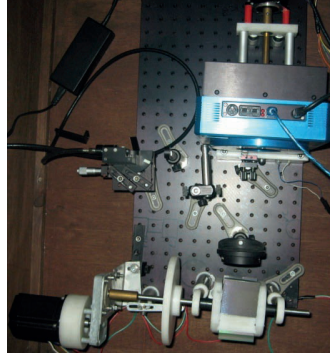


Yrd. Doç. Dr. Hasan H. Esenoğlu  
İstanbul Üniversitesi Fen Fakültesi  
Astronomi ve Uzay Bilimleri Bölümü (İstanbul)  
ve TÜBİTAK Ulusal Gözlemevi (Antalya)

TÜBİTAK Ulusal Gözlemevi (TUG) 5 Eylül 1997 tarihinde resmi olarak açıldı, 2004 yılında tayflı bilimsel gözlemlere başladı. Bu iki tarih ülkemiz için iki özelliği ile bir "milat" niteliğindedir. Türkiye'miz ilk kez dünya çapında bir "ulusal gözlemevi" ne kavuşmuş, bunun yanı sıra yıldızların ilk kez tayfölçer ile gözlemleri yapılmaya başlanmıştır. Teleskopun odak düzlemine yerleştirilen iki tür alet ile gök cisimleri araştırılmaktadır. İlki, yıldızların ışıklarındaki şiddet değişimlerini gözlemleyerek (teknik ismi ile "fotometri") fiziksel yapıları öğrenilmektedir. İkincisi, yıldızların ışığı bir tayfölçer ile renklerine ayrıştırarak (teknik ismi ile "spektroskopi") yıldızların fiziksel yapıları ile birlikte ayrıntılı atmosferleri ve iç yapıları öğrenilmektedir. Ülkemiz üniversitelerindeki gözlemevlerinde (örneğin İzmir'de Ege Üniversitesi Kurutepe Gözlemevi, Ankara Üniversitesi Ahlatlıbel Gözlemevi, Çanakkale 18 Mart Üniversitesi Ulupınar Gözlemevi gibi) bu iki yöntemden sadece birincisi yapılagelmiştir. Ülkemiz gökbilimcileri yıldızların tayfölçer çalışmasını TUG öncesi uzun yıllar yurt dışı gözlemevlerine giderek yapabildiler.

örneği resimde verildi. Hidrojen elementi (H alfa) ve su buharının izleri olan tayf çizgisi şekilde belirtilmiştir. İçerisinde Toryum ve Argon gazlarının bulunduğu lamba tayflı dalgaboyu belirlemesi için alınmıştır (resim). Test amaçlı bilimsel gözlemler TÜBİTAK Ulusal Gözlemevi'nin Bilim Toplum Merkezi'nde (Akdeniz Üniversitesi Yerleşkesi, Antalya'da) gerçekleştirilmiştir.

Kendisine asla ulaşılabilen sadece ışığını alabildiğimiz gök cisimlerin tayfölçer ile araştırılmasını yukarıda gördük. Bununla birlikte, Dünyamıza kadar ulaşan gök taşların analizleri çeşitli aletlerle ülkemiz imkânlarıyla yapılabilmektedir. 1965'de Çanakkale'ye düşen ve bulunan üç parçasından İstanbul Üniversitesi gözlemevine hediye edilen yaklaşık bir kilogram büyüklüğünde göktaşını bir yüksek lisans tez çalışması ile araştırmaktayız. "Çanakkale Meteoriti" ismini önerdiğimiz bu göktaşı, İstanbul Üniversitesi (İÜ) Fen Fakültesi Astronomi ve Uzay Bilimleri Bölümü Müzesi'nde bulunmaktadır.



Tayfölçer yurtdışı bağımlılığı, TUG sayesinde giderilebildi. Şimdi de, bir TÜBİTAK projesi ile yerli yapım tayfölçer başarılmış ve olumlu sonuç alınmıştır. Akdeniz Üniversitesi Fen Fakültesi Uzay Bilimleri ve Teknolojileri Bölümü (Antalya) öğretim üyesi Doç. Dr. Volkan Bakış'ın yürüttüğü proje ile tayfölçer yapımı tamamlanmış ve test gözlemleri bilimsel yayınlanmış kaynaklar ile karşılaştırmalı olarak başarılmıştır. Gelecekte, mühendislerimizin modern estetikte oluşturacakları yerli tayfölçerler, TUG teleskopları başta olmak üzere üniversitelerdeki ve orta dereceli eğitim kurumlarındaki gözlemevlerinde kullanılabilecektir. El yapımı yerli tayfölçerin çeşitli yönlerden görünüşü ve içinden ışık iletilen kablunun bağlandığı teleskop resimlerde verildi. Kapella yıldızının 35 cm objektif açıklıklı teleskop ve fiber kablo ile ışığın tayfölçere iletimi şeklinde 21 Kasım 2011 tarihinde alınmış bir tayf

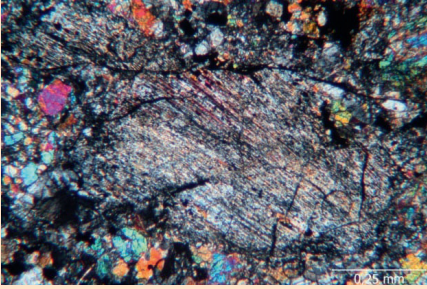




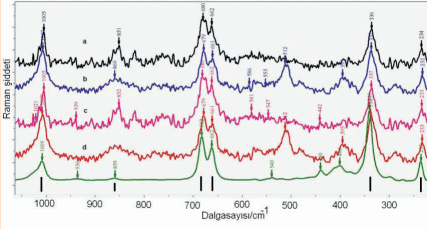
Disiplinlerarası bir çalışma çerçevesinde, göktaşın içerdiği elementlerin tanısından, atom ve molekül yapısına kadar analizi sürdürülmektedir. Bu çalışmada; gökbilimden astronom, yerbilimlerinden maden mühendisi ve jeofizikçiler, temel bilimlerden kimyacı ve atom-molekül fizikçileri yer almaktadır. Göktaşın araştırılmasına İÜ İleri Analizler Laboratuvarı'nda başlandı. Bugüne kadar yapılanlar, sonuçları ile birlikte aşağıda sırasıyla listelendi. Göktaşın çok ayrıntılı çalışması devam ettirilecektir.



1. İÜ İleri Analizler Laboratuvarı: XRF (X-Ray Fluorescence, alet resimde verildi) yöntemi ile 34 adet element ve molekül bulundu. En çok oranda olanlar: Forsterite ferroan ( $Mg_2SiO_4$ ), Olivine-Mg Fe ( $SiO_4$ ), Albite-Na ( $AlSi_3O_8$ ).



2. İÜ Mühendislik Fakültesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü Mineroloji-Petrografi Anabilim Dalı: İnce kesiti alınarak elektron mikroskopu altında incelendi. Olivin, kondril, opir tanesi, metal, (şok etkisi ile) çatlama, mekanik ezilme dokusu, enstatit (iğneleri), uzay parçası, kristalizasyon özellikleri görüldü. Bulunan enstatit kondril fotoğrafta verildi.



3. AcmeLabs Acme Analytical Laboratories (Kanada): Hf, Nb, Rb, Sn, Sr, Te, Tm, U, V, W, Zr, Y, La, Ce, Pr, Nd, Sm, Eu, Gd, Te, Dy, Ho, Er, Tm, Yb, Lu, C, S, Mo, Cu, Pb, Zn, Ni, As, Cd, Sb, Bi, Ag, Au, Hg elementleri bulundu.

4. İÜ Fen Fakültesi Fizik Bölümü Atom ve Molekül Fiziği Anabilim Dalı: Mikro-Raman spektroskopisi, FTIR (Fourier Transform Infrared Ray) yöntemi, SEM-EDX (Scanning Electron Microscopy-Electron Dispersive X-Ray) yöntemi ve yapısal analiz ile göktaşın yanmamış iç kısmının ve yanmış dış kabuğunun spektroskopik karakteristiği çalışıldı. Olivin grubu [ $(Mg, Fe)_2SiO_4$ ], enstatit [ $Mg_2Si_2O_6$ ] bulundu. Minoroloji fotoğrafında görülen Enstatit kondrilin karşılaştırma amacıyla meteoritin iç ve kabuk Raman tayfları birleştirilmiş olarak verildi. Kondritler kalın çizgi ile tayf üzerinde belirtildi.

#### Teşekkür:

Uzun yıllardan bu yana varlığını bilmemize rağmen inceleme olanağını bulamadığımız, daha sonra izi bulunarak müzemize koyduğumuz, göktaşının incelenmesi iznini ve teşvikini sağlayan; 2009'dan bu yana görevde olan mevcut Astronomi ve Uzay Bilimleri Bölüm Yönetimine, Maden mühendisi Yüksek Lisans öğrencim Burak Öztürk'e, gökbilimci Doç. Dr. Volkan Bakış'a, İÜ İleri Analizler Laboratuvarı'na, İÜ Mühendislik Fakültesi Jeoloji Yüksek Mühendisi Prof. Dr. Sinan Öngen'e, İÜ Fen Fakültesi Fizik Bölümünden Yrd. Doç. Dr. Ozan Ünsal'a bilimsel katkılarından dolayı teşekkür ederiz.

## Zamanın Ötesinde Bir Dahi ve Kablosuz Elektrik



Kenan Çağlayan  
**Bilgi Teknolojileri Öğretmeni**

AC akım jeneratörü (şebeke elektriği üretici), elektrik motoru, radyo, floresan, radar, neon ışık, hız ölçer, buji (araba ateşleme sistemi), elektron mikroskobu, mikrodalga, radyo dalgası, uzaktan kumanda... Tüm bunlar günümüzde kullanılan teknolojinin kaynaklarını oluşturuyor. Peki, kim buldu bunları? Hiç merak ettiniz mi?

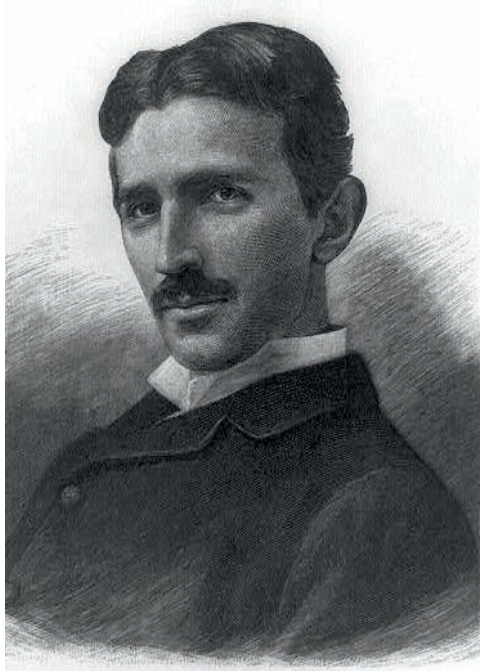
Bu teknolojileri hemen hemen her gün kullanıyoruz ama kimin bulmuş olacağını hiç merak etmemiştim. Ta ki The Prestige filmi izleyene dek. Film, baştan sona mükemmel bir oyunculuk ve konu içeriyordu. Ancak, filmde öyle ilginç yerler vardı ki, bu noktalar benim daha çok merakımı çekti. Bir sahnede, adamın biri elektrik kıvılcımlarının ortasında oturuyor, sonra elinde yanan bir lamba ile gelip sihirbazın elini sıkıyordu. Sonra bir başka sahnede tıpkı bir mantar gibi toprağa gömülmüş lambalar yanıyordu. Herhalde bunlar Hollywood'un film abartılarından biridir, diye düşündüm. Ama yine de kafamdaki "acaba" sorularına yanıt aramak için internetin o güzel yönünü kullanıp araştırdığımda, bu kişinin hayatımızdaki pek çok kolaylığın mucidi olan kişi olduğunu anlayınca, doğrusu biraz utandım. Ben neden bu ismi duymamıştım? Neden, bu ismi yeterince tanıyamıyorduk? Oysa elektrik denilince bizim aklımıza hep Thomas Edison gelirdi. Şimdi burada bir virgül koyalım ve bu dahi kimmiş öğrenelim.

Adı Nikola Tesla... 10 Temmuz 1856'da o zamanlar Avusturya-Macaristan İmparatorluğu'na bağlı olan Hırvatistan'ın güneybatı kesiminde Smiljan isimli bir köyde doğdu. Ailesi Sırp asıllıydı ve babası köydeki Ortodoks kilisesinin rahibiydi. Annesi okuma yazma bilmemesine rağmen, pratik ev gereçleri tasarlayan bir mucitti. Nikola ailedeki beş çocuktan biriydi. Bir büyük erkek kardeşi vardı ve adı Dane(Daniel) idi. Nikola 5 yaşındayken ağabeyi, vefat etti. Dane öldüğünde, henüz 12 yaşındaydı. Ağabeyinin nasıl öldüğü hakkında iki iddia ortaya atıldı: Birinci iddiaya göre Dane, kiler kapısının önündeyken Nikola onu itmiş ve Dane'nin ölümüne neden olmuştu. İkinci

iddiaya göre ise yakın bir dostlarının hediye ettiği arap atı Dane'i yaralamış ve çocuk ölmüştü. Bu durum Tesla'da birçok takıntı oluşturdu ve şizofreniye yakın belirtiler ortaya çıktı. Fakat hiç kuşkusuz bu belirtiler Nikola'nın dehasına katkıda bulunmuştu. Tesla'nın Milka, Semina, Qaryı Angelina ve Merica isimli 4 kız kardeşi vardı.

Babası her zaman Tesla'nın papaz olmasını istiyordu. Tesla ise mühendislik okumayı hayal ediyordu. Tesla, yakalandığı ölümcül bir hastalıkla mücadele ederken "Mühendislik okursam çok daha iyi olurum." demiş, babası da onu kıramamıştı. Annesinin destekleriyle fizik ve matematikte bilgisini de arttıran Tesla Avusturya'da Graz Üniversitesi Politeknik okuluna girdi ve okulu 3 yılda bitirerek elektrik mühendisi oldu. Bazı kaynaklara göre ise okulu son senesinde kişisel sorunları ve içine

kapanıklığı sebebiyle bıraktı. Daha sonra babasının isteğini yerine getirmek için Prag Üniversitesi'nde felsefe eğitimi aldı. Bu okulu da babasının ölümü nedeniyle bıraktığı iddia edilir. Tesla, anadili olan Sırpça ve ailece bildikleri Almancaya ek olarak İngilizce, Fransızca ve İtalyanca da biliyordu.



Tesla, çalışma hayatına ilk olarak 1881'de bir telgraf ofisinde başladı ve burada telefonla ilgili önemli çalışmalar yaptı. Bir süre sonra Macaristan'dan ayrılıp Paris'e geçerek Continental Edison şirketinde çalışmaya başladı. Tesla Fransa'da olduğu bu dönemde sık sık Almanya'ya da gitti. Güç ünitelerinin onarımı için çalıştı. 1883 yılında bir görev için gittiği Strazburg'da, saatlerce çalışmanın sonunda, fırça ve komütatör kullanmaksızın ilk endüksiyon

motorunu yapmayı başardı. Strazburg'daki işini başarılı bir biçimde bitirdikten ve şirketinin önemli miktarlarda para kaybetmesini önledikten sonra Paris'e geri döndü. Avrupa'da kalarak düşündüğü projeleri gerçekleştiremeyeceğini anladığında, dünyanın en ünlü elektrik dehası olarak bilinen Edison'la tanışmayı kafasına koymuştu. Edison'un arkadaşı ve Avrupa'daki iş ortaklarından Charles Batchelor'dan bir tavsiye mektubu alıp 28 yaşında genç bir mühendis olarak New York'a gitti. Cebinde ise yalnızca 4 senti vardı.

Tavsiye mektubunda şu satırlar yazılıydı: “Sevgili Edison, ben iki büyük adam tanıyorum, bunlardan biri siz, diğeri de bu genç adam.”

Tesla, gençlik heyecanıyla Edison’a çalışmalarından ve AC akım planından bahsetti. Edison, AC akımıyla fazla ilgilenmedi ve ancak Tesla’ya bir görev verdi. New York’ta Edison’un DC elektrik motoru üretim fabrikasında elektrik dinamları üzerine çalışan Tesla, mevcut dinamları geliştirmek yerine onları tamamen yeniden tasarlamının daha doğru olduğunu düşünüyordu. Edison ise bu işin kolay başarılamayacağını ve uzun yıllar alacağını farkındaydı. Günde neredeyse 18 saat çalışan Tesla’ya bir defasında şunları söyledi: “Eğer başarırısan sana 50 bin dolar vereceğim.” Sadece bir yıl sonra, kusursuz çalışan dinamoyu Edison’a teslim eden Tesla, anlaşma gereği Edison’dan parasını istediğinde aldığı yanıtı yaşamı boyunca belki de hiç unutmayacaktı: “Dalga geçiyor olmalısın. Amerikan mizah anlayışını hiç öğrenmemişsin.” Tesla’ya gereken ödemeyi yapmayan Edison, sadece Tesla’nın maaşındaki küçük bir artışla durumu kapatmaya çalıştı. Bunun üzerine Tesla derhal istifa etti ve bu kısa süren birlikte çalışma dönemini, uzun süreli bir rekabet izledi.

Daha sonra Tesla’ya Westinghouse’dan “Nakit ve ayrıca satış payı vereceğim.” şeklinde bir teklif geldi. Tesla, aklındaki yeni fikirleri gerçekleştirebilmek için bulduğu bu kaynağı değerlendirdi ve anlaşmayı kabul etti. 1890’da, uluslararası Niagara Komisyonu elektrik üretmek için, Niagara şelalesinin gücünü kullanmak amacıyla çalışmaya başladı.

Fizikçi Lord Kelvin (William Thomson), komisyonun başkanlığına atandı. Kendisi, Edison’un Doğru Akım(DC) sisteminin en doğru yöntem olacağını düşünüyordu ve buna yönelik bir açıklama yaptı. Fakat güç, 40 km. uzaklıktaki Buffalo’ya iletilecekti. Bunun için de her 3 km’de bir yineleyici terminal kurulması gerekiyordu ve bu da çok maliyetli bir durumdu. AC akımda ise buna gerek yoktu. Bu durumda komisyon alternatif akımın gerekliliğini kabul etti. Tabii, bu durum Edison açısından büyük bir hüsrandı. Ama bu onların ilk çekişmesi değildi ve son olacak gibi de durmuyordu.

Tesla, bu işe başlamadan önce ilk önemli sınavını 1893 yılında, anlaşmalı olduğu Westinghouse şirketi ile birlikte Chicago Dünya Fuarı’nın ışıklandırma ihalesini kazanarak verdi. Tabii ki, bu ihalenin kaybedeni yine Edison’du. Ancak Edison, patentli akkor ampullerinin Tesla tarafından kullanılmasına izin vermedi. Tesla’nın yeni bir ampul tasarlaması ve bundan 50 bin adet üretilip, 6 ay içinde ışıklandırma işini bitirmesi gerekiyordu. Tesla, bunu başardı ve Edison’unkine göre üretimi daha kolay bir ampul tasarlayıp muhteşem bir açılış imza attı. Aynı fuarda, günümüz floresan ve tasarruf ampullerine de temel teşkil eden ampuller de kullanıldı.

Nikola Tesla, 1896 yılında Niagara şelalesinde kurulan, tasarım ve mühendisliği kendisine ait ilk AC hidroelektrik santralini devreye soktu ve elektriği Buffalo şehrine transfer etti. Tabii ki bu dönem, Tesla’nın fikirlerini hayata geçirdiği en verimli zamanlarıydı. AC büyük bir hızla yayılırken Edison da insanlara bunun çok zararlı olduğunu ve evlerinde

kullanmamaları gerektiğini göstermek amacıyla fillere elektrik veriyordu ve insanlara ne kadar ölümcül bir güç olduğunu kanıtlamaya çalışıyordu. Tesla, 1898’de radyo dalgası ile çalışan uzaktan kumandalı bir mini tekne yaptı ve New York şehrinin Madison Parkı’nda (Madison Square Garden) parlak bir gösteri ile insanlara sundu. Bu, günümüzde dünya üzerinde kullanılan pek çok aracın (televizyon kumandası, insansız hava araçları, uydular, telsiz vb.) temel prensibinin başlangıç noktasıydı. 12 Aralık 1901’de ise Guglielmo Marconi radyoyu geliştiren ve kullanıma sunan kişi olarak tarihe geçti. Bu sayede telsiz ve radar sisteminin

temelleri oluşmuş oluyordu. Ancak bilinenin aksine Marconi bunu, Tesla’ya ait 17 patentin çizimlerini kullanarak yapmıştı. Bu hak, çok sonra asıl sahibine teslim edildi. Tesla’nın ölümünden birkaç ay sonra Amerikan Yüksek Mahkemesi verdiği kararla radyo patentinin Marconi’ye değil Tesla’ya ait olduğunu onayladı. Aslında Tesla’nın yaptığı icatları saymaya devam etsek bir kitabı bulur. Yaptığı çok sayıda yenilik vardı ancak maddi imkansızlıklar nedeniyle bunların bir çoğuna patent alamadı. Yine de insanların gözünde “elektriğin babası” ünvanını kazandı.



### Tesla'nın Kablosuz Elektrik Serüveni

Sadece AC elektriği bulması bile Tesla'nın tarihe adını yazdırması için yeterli aslında. Çünkü bugün evlerimizdeki bütün elektrikli cihazlar, bu teknoloji üstüne inşa edilmiştir. Ama Tesla çok daha büyük bir hayal peşindeydi, tüm dünyayı saracak kablosuz bir elektrik ağı... Yüksek gerilim ve yüksek frekanslı elektrik iletimi konusundaki araştırmalar, Nikola Tesla'yı Colorado Springs yakınlarındaki bir dağın üzerine dünyanın en güçlü radyo vericisini kurup çalıştırmaya yöneltti. 60 metrelik bir direği, altında bugün Tesla bobini olarak bilinen sisteme bağladı. Kurduğu bu sistemle, ilk denemesinde yaklaşık 40 km uzaklıktaki akkor ampulleri yakıtı (The Prestige filmi izleyenler hatırlayacaktır.). Sistemin temel prensibi, bobine giren elektriğin voltajının yükselmesi ve çıkışta 100 milyon volta ulaşmasıydı. Çıkan kıvılcımlar da, bu elektriğin uzaklara iletimine olanak sağlıyordu. Tesla, insanları korkutmamak için bu elektriği toprak altından göndermeyi düşünüyordu.

Tesla, kablosuz elektrik sunumlarını yaparken vücudundan geçirdiği elektrik sayesinde elinde yanan bir akkor ampulle insanların karşısına çıkıyordu. Aslında bu ona göre, korkulacak bir durum değildi. Çünkü bobin sayesinde çok yüksek voltajlara ulaşan elektriğin akım değeri düşüyor ve bu da elektriğin deri katmanının dışından akmasını sağlıyordu. Tesla, bu konuda kendisine yöneltilen sorulara şöyle yanıt vermişti: "Frekans yüksek olduğu müddetçe yüksek voltajlardaki alternatif akımlar derinin yüzeyinde, herhangi bir yaralanmaya neden olmadan salınırlar. Ama bu amatörlerin becerebileceği bir şey değildir. Sinir dokularına nüfuz edebilecek mili amperler öldürücü bir etki yaratabilir ama derinin üzerindeki amperler kısa süreler için zarar vermez. Derinin altına sızabilecek düşük akımlarsa, ister alternatif ister doğru akım olsunlar, ölüme yol açabilir."

Nikola Tesla, 1899'da alternatif akım patentleri için Westinghouse'dan aldığı paranın sonunu harcamıştı. Bu da denemeleri devam ettirmesini engelliyordu. 1900'de yatırımcı J.P. Morgan'ın 150 bin dolarlık mali desteği ile Long Island'da Kablosuz Yayın Sistemi'ni kurdu. Tek parça olması dışında, büyük bir mantara benzeyen yapı, yerdeki 62 metrelik bölümü ve yukarısında tepe noktasına doğru daralan, kafes şeklinde bir iskelete sahipti. Tepede 30 metre çapında bir yarım küreyle örtülüydü. Bu yayın kulesi, dünyanın ilk telefon ve telgraf hizmeti verecek, aynı

zamanda dünyaya resim, borsa haberleri ve hava durumu yayını yapacak bir tasarımdı. Tesla, iyonosfer katmanını kullanarak dünya üzerine bu iletimi sağlamayı düşünüyordu. Morgan bunun gerçek anlamda "bedava enerji" olduğunu anlayınca desteğini çekti. Morgan'ın desteğini çekmesi Tesla'yı finansal sorunlar içine sürükledi. Kule, hurda fiyatına alacaklılara satıldı. Dünya, Tesla'nın deli olduğunu düşünmeye başlamıştı. Çünkü o dönemde sesin, resimlerin ve elektriğin bu şekilde yayılması duyulmuş şey değildi. Artık çalışmalarına kendi maddi imkanları ile devam edecekti. Ölümüne kadar pek çok alanda ilginç çalışmalar yaptı. Bunlar arasında Mars'a radyo sinyali gönderme, deprem makinesi (Haarp teknolojisi), zaman makinesi önem taşır.

Bugün Tesla'nın kablosuz elektrik fikrini pek çok üniversite ve firma araştırmakta ve uygulamalar yapmaktadır. MIT (Massachusetts Institute of Technology)'de Eric Giler'in liderliğini yaptığı bir ekip, yakın mesafe için benzer bir sistem tasarlamayı başarmış ve sergilemiştir. Geçtiğimiz yıl içerisinde Fujitsu firması kablosuz monitör, Sony ise kablosuz televizyonu kullanıcılarına tanıtmıştır.

Tesla, ömrünü bilime adanmış bir insan olarak hiç evlenmedi ve evi olmadı. Tesla'nın başarıları karşısında elde ettiği ödül ise tarihin adeta ironisi niteliğindedir: "Edison Madalyası!" Edison tarafından sürekli eleştirilen birine bundan daha kötü bir ödül olamazdı. Sanayi dünyasının onu bilim tarihinden silme çabası işe yaradı. Yaklaşık 20 sene tecrit edilmiş bir yaşam sürdü ve modern dünyanın kurucularından Nikola Tesla, 7 Ocak 1943'te, 86 yaşında, neredeyse beş parasız bir şekilde New Yorker Oteli'ndeki odasında ölü olarak bulundu. Teorilerini deneyecek mali kaynaklardan yoksun olduğu için sadece not tutabiliyordu. Arkasında tonlarca not defteri bıraktı. Ölümünün ardından FBI tarafından bu defterlere el koyuldu. Gün ışığına çıkarılmadı. Yaşamının son yıllarında silah teknolojileri üzerine çalışma yaptığı biliniyordu.

Yazımı O'nun sözleriyle bitirmek istiyorum:  
*"Erdemlerimiz ve kusurlarımız birbirinden ayrılamaz, güç ve madde gibi. Onlar ayrıldığında insan bir hiçtir."  
 "Para insanların kendine biçtiği kıymete haiz değildir. Benim bütün param deneylere yatırılmıştır. Bunlarla yeni keşiflerde bulunup insanoğlunun yaşamını biraz daha kolaylaştırmasını sağlıyorum."*

**Nikola Tesla**

#### Kaynaklar:

History Channel Nikola Tesla Belgeseli  
 Tubitak Bilim ve Teknik Dergisi Aralık 2011 sayısı  
 Margaret Cheney - Zamanın Ötesindeki Deha Tesla (Aykırı Yayınları)  
 Samantha Hunt - Tesla'nın Kutusu (April Yayıncılık)  
[http://tr.wikipedia.org/wiki/Nikola\\_Tesla](http://tr.wikipedia.org/wiki/Nikola_Tesla)  
[http://tr.wikiquote.org/wiki/Nikola\\_Tesla](http://tr.wikiquote.org/wiki/Nikola_Tesla)  
<http://www.zamandayolculuk.com/cetinbal/teslazamandayolculuk.htm>  
<http://www.netpano.com/makale/?makale=28>  
<http://www.baktabul.net/bilim-bilgisim/22011-nikola-tesla-hayati-nikola-tesla-kimdir-biyografisi.html>  
<http://www.uzmanportal.com/nikola-tesla-kimdir-hayati.html/>  
<http://fubim.firat.edu.tr/index.php/teknoloji-haberleri/45-teknoloji/81-nikola-tesla-kimdir->  
<http://www.gidb.itu.edu.tr/staff/unsan/D/ley/elektrik/not/tesla/tesla.htm>





# Milli Eğitim Bakanlığı “Bu Benim Eserim” Projeleri

## Öğrencilerimizin Türkiye Finaline kalan projeleri

### **Bu ambulansa kimse engel olamaz!**

7. sınıf öğrencilerimizden Onur Kerem Özmen ve Can Mutluay tasarladıkları proje ile kış aylarında, kötü hava şartları nedeniyle ulaşamayan kasaba, köy, vb. ücra köşelerde yaşayan insanlara sağlık hizmeti götürülebilmesini sağlayacak bir ambulans dizayn etti.

### **İçeceklerin proteinlere etkisi**

7. sınıf öğrencilerimizden Ada Deniz Sayiner, sindirime yardımcı olacağı düşünülerek yemek sonrası alınan içeceklerin, proteinlerin sindirimine olan etkilerini karşılaştırmalı olarak araştırdı. Öğrencimiz bu projede, hangi içeceğin proteinlerin sindiriminde daha önemli olduğunu vurgulamayı amaçladı.

### **Bitkilerin evlerini tuz bastı.**

7-H sınıftan Ayşe Furuğ Karagöz, küresel ısınma sonucu tuz miktarı artan toprakların bitkiler üzerindeki etkisini inceledi.

### **Gürültü kirliliğini azaltan ağaçlar**

7-C sınıftan Bora Kader, bitkilerin sadece bizler için besin ve oksijen kaynağı olmadığını aynı zamanda gürültü kirliliğinden de bizi koruduğunu fark ederek, bu konuda deneysel bir çalışma yaptı. Ses sensörleri kullanarak deneylerine başlayan öğrencimiz, projesinin sonunda özellikle okul ve hastane bahçelerine dikilen ağaçların önemini vurguladı.



**Dik durmazsam dürt beni!**

7-C sınıfından Ece Bulut ve 7-G sınıfından Melisa Su Yordanlı projeleri ile ergenlik döneminde sıkça işittikleri “Dik dur, yoksa kambur olursun.” uyarısını dikkate aldı. Tasarladıkları basit düzenele, gün içerisinde bu uyarıyı kişinin kendine hatırlatabileceğini göstermeyi hedeflediler.

**Saksınıza ne kadar su alırdınız?**

7-D sınıfından Ayça Seven, bitkilere verdiği önemi projesi ile göstermeyi amaçladı. Saksı içerisine monte ettiği basit ve ışıklı bir mekanizma sayesinde saksıya konan su miktarını yüzde 25, yüzde 50, yüzde 75 ve yüzde 100 olarak görselleştirmeyi başardı.

**Kulaklıkla müzik dinlemek artık tehlikeli değil.**

7-H sınıfı öğrencilerinden Ege Gümüş, iPod ve MP3 çalar gibi gençlerin severek kullandığı, ancak sokaklarda yaya konumundayken kullanıldığında tehlikeli olabilen kulaklıklı müzik çalara eklenebilecek ve etraftan gelen uyarıları algılayıp tehlike anında müziği kesebilecek bir düzenek tasarlayarak yarışmaya katıldı.

**Öğrencilerimizin İstanbul Bölge Finaline katılan projeleri****Bariyerlerin şekli kazalarda hasar miktarını etkiler mi?**

**Projeyi hazırlayan öğrenci:** Cenk Akiz 7-D  
**Danışman öğretmen:** Nilüfer Ünal

**Projenin amacı:** Yol kenarlarındaki bariyerlerde galvaniz kullanılmaktadır. Galvaniz, erimiş çinkonun içine koruma ya da kaplama amacı ile kullanılacak maddenin batırılması işlemidir. Özellikle paslanmaya karşı kullanılan bu işlem dışarıda, açık havada her türlü hava koşulunda çalışacak metallerin ömrünün uzatılması için yapılmaktadır. Metali, paslanmayı oluşturan dış etkenlerden uzak tutabilmek amacı ile metal yüzeylere yapılan koruyucu yöntemler arasında -boya, plastik, nikel, krom, bakır ve çinko kaplama- en güvenli ve uzun ömürlü olanı galvanizdir. Galvaniz kaplama; çiziklere, darbelere karşı dirençlidir ve bunların yanı sıra kendi kendini onarma özelliğine sahiptir.

Bu projede amacımız; yol kenarlarında galvaniz kullanılarak yapılan bariyerlerin şeklinin, kaza anında oluşan hasar miktarını etkileyip etkilemediğini belirlemektir. Projemizde; yol kenarlarındaki bariyerleri farklı şekillerde yaparak, çarpma anında bariyerlerde oluşan hasar miktarını ölçerek, bariyer şekli ve oluşan hasar miktarı arasındaki ilişkiyi belirlemek hedeflenmiştir.

**Hipotez:** Düz, dalgalı, kalın zikzak ve küçük zikzak şekilli galvanizden oluşturulan plakalara eşit şiddette darbe uygularsak, plakalardaki çökme miktarları farklılık gösterecektir. Böylece bizler de kazalarda oluşan hasar miktarını azaltmak için bariyer şekli ve hasar miktarı arasında bir ilişki kurabiliriz.

**Kullanılan yöntemler:** Öncelikle konuyla ilgili internet ve yazılı kaynaklardan, çeşitli malzemeler incelendi. Deneysel çalışmalarla; düz, dalgalı, kalın zikzak ve küçük zikzak şekilli galvanizden oluşturulan plakalarda, eşit şiddetli darbeler uygulanarak, oluşan çökme miktarlarının farklılık gösterdiği belirlendi. Eşit şiddette darbe, aynı metal yaylı araba, aynı mesafeden bırakılarak sağlandı. Deneyde sabit değişkenlerimiz; darbeleri oluşturduğumuz araba, araba ile plakalar arasındaki uzaklık, plakaları asılı tuttuğumuz düzenek oldu. Bağımsız değişkenimiz; plakalarımızın şekliydi (düz, dalgalı, kalın zikzak ve küçük zikzak). Tüm bunlar sonucunda bağımlı değişkenimiz ise, plakalarda oluşan çökme miktarıydı. Her farklı şekildeki plaka için arabayla 5 farklı ölçüm yapıldı ve bu ölçümlerin ortalaması alınarak tek bir çökme miktarı sonucuna ulaşıldı

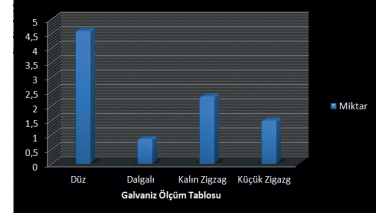


Bu ölçümlerin sonunda; düz, dalgalı, kalın zikzak ve küçük zikzak şekilli galvanizden oluşturulan plakalara eşit şiddette darbe uygulanınca, plakalarda oluşan çökme miktarları belirlendi, veriler kaydedildi. Elde edilen veriler incelenip değerlendirilerek tablo ve grafiğe aktarıldı. Son olarak da verilerin sonuç değerlendirilmesi yapıldı.

### Ulaşılan Veri/Data:

Plaka Şekli	ÇÖKME MİKTARI (cm)					Ortalama
	1. Deneme	2. Deneme	3. Deneme	4. Deneme	5. Deneme	
Düz	4	4,3	4,44	5,12	5,1	4,59
Dalgalı	0,8	0,6	0,9	1	1	0,86
Kalın Zigzag	2,2	2,3	2,3	2,3	2,5	2,32
Küçük Zigzag	2	1,3	1,08	1,2	1,9	1,49

### Sonuçların Grafiği:



### Sonuçlar:

Ölçümlerimiz sonucunda düz galvaniz plakaların ortalama 4,6 cm ile en çok çökme oluşturduğu; ikinci sırada ortalama 2,3 cm ile kalın zikzak plakaların geldiği, üçüncü sırada 1,5 cm ile küçük zikzak plakanın bulunduğu belirlendi. En az çökme oluşturan plaka türü 0,86 cm ile dalgalı plakalar oldu.

### Sonuçların Değerlendirilmesi:

Sonuçlarımızın ışığında, hipotezimiz doğrulandı ve bariyerlerin şekli ve oluşan hasar miktarı arasında bir ilişki olduğu saptandı. Yol kenarındaki bariyerler dalgalı şekilde yapılırsa, oluşan hasar miktarı daha az olacaktır sonucuna varıldı

### Kaynaklar:

<http://www.yachtworks.info/tr/galvaniz.html>  
<http://www.turanmetal.com/sicak-daldirma-galvaniz-kaplama.html>  
<http://www.msxlab.org/forum/muhendislik-bilimleri/262430-galvaniz-nedir.html>  
<http://www.ostekmakina.com/dosya/agirlik.htm>

## Dikkat dikkat! Yağmur yağıyor.

**Projeyi hazırlayan öğrenci:** Furkan Yıldız 7-D

**Danışman öğretmen:** Pelin Menekşe

**Projenin amacı:** Yağmur suyuna karışıp elektrolit bir çözelti oluşturarak devredeki elektriğin iletilmesini ve devreye bağlı zilin çalmasını sağlayacak en uygun maddeyi tespit etmek ve bu düzeneği balkona koyarak yağmur alarmı veren bir sisteme dönüştürmektir.

**Hipotez:** Eğer balkona kurulan bir alarm düzeneğinde uygun elektrolit çözelti oluşturulursa, yağmur yağdığı zaman devreden akımın geçmesi ile zil çalar ve evin içindekiler yağmurun yağdığından haberdar olur.

**Giriş:** Sıvılarda iletkenlik ile ilgili yapılan literatür araştırmasında görülmüştür ki; iyonik maddelerle hazırlanmış sulu çözeltiler elektrik akımını iletir. Limonlu su, tuzlu su ve sirkeli su gibi elektrolit (elektriği ileten) çözeltiler çeşitli laboratuvar deneylerinde kullanılmış ve elektriksel iletkenlikleri birçok araştırmacı tarafından ölçülmüştür. Yapılan bu çalışmaların tümünde maddelerin iletkenlikleri deneylerle ölçüldükten sonra sadece kıyaslanmıştır. Bu projede ise diğerlerinde olduğu gibi hem bir elektrik devresi yardımıyla içerisinde, çözünenleri farklı çözeltiler bulunan kaplardan akım geçirilerek ampul ve ampermetredeki etkiler gözlemlendi hem de bu deneysel çalışmaya ek olarak elektriksel iletkenliği tespit edilen çözeltilerdeki çözünenlerden biri (tuz) yağmur yağduğunda alarm verebilecek bir düzenek için kullanıldı. Ayrıca bu projedeki düzenek, laboratuvar ortamında temin edilebilecek saf su veya çeşme suyu yerine yağmur yağdığı zaman elde edilebilecek olan yağmur suyuna göre tasarlandı. Projede (özellikle ev işleri ile yoğun olarak uğraşan kadınlar için), yağmur yağdığı zaman karşılaşabilecek bir aksilik olan yıkanmış çamaşırların yağmurla tekrar ıslanması problemini çözmek hedeflendi. Bu hedef doğrultusunda öncelikle deneysel çalışmalarla uygun iyonik madde tespit edildi, ardından da bu madde balkona kurulan elektrikli düzenekteki kabın içine eklendi. Tuzun eklendiği kabın karşılıklı iki ucu delinip devrenin bakır kabloları monte edildi. Yağmur yağduğunda kap içinde yağmur suyu ve tuzdan oluşan elektrolit bir çözelti oluşması ve devrenin tamamlanıp, zilin çalmasıyla evdekilerin yağmurdan haberdar olması sağlandı.

**Kullanılan yöntem:** Proje konusu ile ilgili kaynak araştırması yapıldıktan sonra balkona kurulması

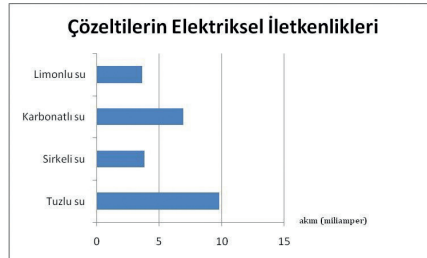


planlanan ve yağmur yağduğunda zil çalacak olan alarm düzeneği tasarlandı. Bu alarm düzeneğinde kullanılacak en uygun çözeltiyi belirlemek için kontrollü bir deney planlandı. Deney için aynı oranlarda çözücü (100 cm<sup>3</sup>) ve çözünen (20 g) kullanılarak % 20'lik limonlu su, sirkeli su, tuzlu su ve karbonatlı su çözeltileri hazırlandı. Daha sonra bu çözeltilerin iletkenliğini test edebilmek için ampul, bakır tel, pil ve mili-ampermetrenin bağlı olduğu bir devre hazırlandı. Devrede kullanılan bakır tel, yan taraflarından karşılıklı iki delik açılan plastik su şişesine monte edildi. Deney sırasında bu plastik kabın içine eklenen ve çözünenleri farklı olan çözeltilerin mili-ampermetre ve ampulde meydana getirecekleri değişikliklerin gözlemlenmesi planlandı. Bu plan doğrultusunda kontrollü deneyin bağımsız değişkeni; devredeki

çözeltide bulunan çözünen cinsi, bağımlı değişkeni de devreden geçen akım oldu. Deney gerçekleştirildi ve deney sonuçları hazırlanan grafikte gösterildi. Sonuçların analiz edilmesinin ardından alarm düzeneğindeki çözelti çözüneninin tuz (NaCl) olması gerektiğine karar verildi. Yapılan bu kontrollü deneyin ardından, yağmur alarmı düzeneğinin malzemeleri (bakır tel, zil, pil, pil yatağı, entegre (NE555), delikli pertinaks, direnç, anahtar) temin edildi ve düzenek kuruldu. Düzenek önce kimya laboratuvarında çeşme suyu-tuz karışımı ile test edildi ardından da 3 gün süre ile yağmur suyu biriktirilerek orijinalinde olması planlandığı gibi yağmur suyu-tuz karışımı ile tekrar test edildi.

### Sonuçlar ve sonuçların değerlendirilmesi:

Bağımsız değişkeni, devredeki çözeltide bulunan çözünen cinsi (limon, sirke, tuz, karbonat), bağımlı değişkeni ise devreden geçen akım olan kontrollü deneyin sonucunda yukarıdaki grafikte de görüldüğü gibi tuzun, devreden en çok akım geçmesini sağlayan iyonik madde olduğu belirlendi. Böylece tasarlanan yağmur alarmı düzeneği için en uygun maddenin tuz (NaCl) olduğuna karar verildi. Tuzun hem kokusuz, hem temin edilmesi kolay, hem maliyeti düşük, hem de diğer başka iyonik maddeler (limon, sirke) gibi



balkondaki düzeneğe eklendiğinde zamanla buharlaşıp kaybolmayacak türde bir madde olması da dikkate alındı. Alarm düzeneği önce, 100 gr. çeşme suyuna 10 gr. tuz ekleyerek test edildi. Yağmur suyunun elde edilmesinin ardından aynı test % 10'luk yağmur suyu-tuz çözeltisi için de yapıldı ve zilin çalmasıyla yine başarılı sonuç elde edildi. Böylece projenin hipotezi doğrulandı.

## Gökyüzünü ısıtmayalım.

### Projeyi hazırlayan öğrenciler:

İlayda Gökçen 7-B  
Ezgi Deniz Türkoğlu 7-H

### Danışman öğretmen:

İclal Yavuzçetin

**Projenin Amacı:** Enerji tasarrufunun çok önemli olduğu günümüzde, çatılardaki ısı kaybını en aza indirebilecek en doğru malzemeyi kullanmanın önemini vurgulamaktır.

**Giriş:** Çatı, binayı biçimsel olarak tamamlayan ve dış ortam koşullarından koruyan, yatay yöndeki dış kabuk elemanıdır. Çatı; yağmur, kar ve rüzgar yüklerine karşı taşıyıcılığı sağlayarak binanın taşıyıcı sistemine güvenle iletmek, binayı atmosfer şartlarından ve dış ortam etkilerinden korumak, üzerine gelen yağış sularını uzaklaştırmak ve iç ortam için gerekli konfor koşullarını sağlamak için vardır. Tüm bunların yanı sıra; iklimsel bölgeye bağlı özellikler, binanın kullanım amacı, ülke, bölgenin coğrafi ve kültürel özellikleri de çatı sistemi tasarımını etkileyen faktörlerdir. Çatı tipinin seçimini etkileyen ölçütler ise; iklim, taşıyıcılık, binanın boyutları ve biçimi, örtü malzemesi, görsel etki (binanın bütünü ile ilişkisi), çevreyle uyum, maliyet ve yönetmeliklerdir.

Geçen yıl Doğu Anadolu yöresine yapılan bir gezi sırasında evlerin çatılarının çoğunlukla galvaniz kaplı olduğu görülmüş, yerel rehberin açıklamasına göre galvanizin genellikle üzerinde kar tutmama özelliği nedeniyle tercih edildiği öğrenilmiştir.

Galvanizin yapımı ve neden kullanıldığı ile ilgili bilgi toplanırken piyasada satılan farklı çatı malzemeleri de araştırıldı. Örneğin; kiremit, shingle (şingil), korubit gibi ürünlerin de çatı malzemesi olarak kullanıldığı saptandı.

Galvaniz metal olduğu için ısı yalıtımında çok da verimli olamayacağı düşünülürdü. Ancak yaygın bir kullanım alanı olmasından dolayı yapısı üzerine araştırmalar yoğunlaştırıldı. Araştırmalar sırasında galvaniz kaplamaların demir ve çelik esas metali üzerine, korozyona karşı koruyucu bir tabaka elde etmek amacıyla yapıldığı bilgisine ulaşıldı. Sıcak daldırma galvaniz de (SDG) denilen bu işlemde malzemelerin farklı atmosferik koşullardan etkilenerek temel özelliklerini yitirmelerine engel olunduğu görüldü. Çinkonun demir ile oluşturduğu alaşım sayesinde galvaniz kaplanan ürünlerin; güvenilir, ekonomik, bakım gerektirmeden ve en önemlisi diğer tüm yöntemler ile karşılaştırıldığında paslanmaya karşı daha uzun süreli korunduğu anlaşıldı. Bu nedenle, sıcak daldırma galvanizleme işlemi uygulanmış demir ve çeliğin ömrü, bu işlemin uygulanmadığı demir ve çeliğin ömründen ortalama 25 yıl daha uzundur. Uygulama alanları olarak; elektrik dağıtım kulelerindeki yapı çelikleri, mimari amaçlı beton üstü kaplamaları, otoyol kenarlarındaki koruyucu bariyerler, yüksek

aydınlatma tesisatları, merdiven ve güvenlik kafesleri, binalarda ve hayvan barınaklarında çatı malzemesi olarak kullanılmaları örnek verilebilir. Belli bir estetik cazibesi vardır. İlk başlarda parlak ve iki boyutlu kristalin bir görünüme sahip olan kaplama yüzeyi, zamanla matlaşarak homojen, mat gri renkte bir yüzeye dönüşür. Ekonomik bir yöntemdir.

Bunlarla birlikte çatıda kiremit kullanılmasının yanmazlık ve yalıtım açısından uygun olmasına karşın çok ağır bir malzeme olması nedeniyle tercih edilmediği görüldü.

Diğer yandan shingle (Şingil) diye tabir edilen çatı kaplama malzemesinin tüm çatılara kolayca uyum sağladığı, karışık çatı formlarına, kubbe gibi eğrisel yüzeylere uygulanabilirliği, hafif, uzun ömürlü ve estetik oluşu, kötü hava koşullarına ve şiddetli rüzgâra karşı dayanıklılığı, kolay ve hızlı monte edilebilme özelliği, hava değişimlerine karşı dayanıklı olması nedeniyle tercih edildiği belirlendi.

Korubit adıyla piyasada yeni bir ürün olarak satışa sunulan çatı malzemesinin ise yüksek mukavemetli organik elyaf levhalar olduğu, farklı ve özel oluk geometrisiyle levhaların mukavemetinin artırılmış ve koruyucu boya tabakası ile her koşulda ve iklimde kullanılmak üzere güçlendirilmiş olduğu, sağlam, hafif, binaya yük getirmeyen, kolay işlenebilen, su geçirmeyen, nem ve küf tutmayan, uygulaması pratik ve ekonomik, geri dönüşümlü, çevre dostu, UV'ye ve atmosferdeki kimyasallara dirençli, dona ve buzlanmaya karşı dayanıklı, esnek, eğrisel yüzeylerde kullanılabilen bir malzeme olduğu bilgisine ulaşıldı. Korubitin; çelik, ahşap veya betonarme konstrüksiyon üzerine su yalıtımı amacıyla kullanıldığı belirlendi.



**Kullanılan yöntem:** Projemizde, çatıların ısı yalıtımı üzerinde duruldu ve deneysel çalışmalar bu yönde uygulandı. "Isınan hava yukarı çıkar." fikrinden yola çıkarak belirli çatı malzemelerinde ısı kaybının en az olabileceği çatı tipi araştırıldı. Projede kullanılacak çatı malzemeleri galvaniz, shingle ve korubit olarak sınırlandırıldı. Bazı bölgelerde boyalı galvaniz de kullanıldığından 0,3 mm. kalınlığındaki galvanizin bir parçası boyandı. Galvaniz, Perşembe pazarından temin edildi. Ahşap malzeme kullanarak 29x23 cm. boyutlarında dört adet özdeş ev hazırlandı ve üzerine adı geçen dört farklı özellikte çatı malzemesi monte edildi. Deneyde toplam süre 15 dk. olarak sabitlendi.



Her bir model evin çatı aralığından birer adet 100 wattlık özdeş ampul ve sıcaklık sensörü evlerin içine sarkıtıldı, 5 dk. süre ile evler ısıtıldı, 10 dk. süre ile de soğumaları sıcaklık sensörleriyle takip edildi.

Birkaç kez yapılan ölçüm denemelerinden sonra oda sıcaklığındaki bir ortam ile (22° C derece), 10 °C' deki soğuk bir ortamda deneyler tekrarlandı ve grafikte görülen sonuçlar elde edildi.

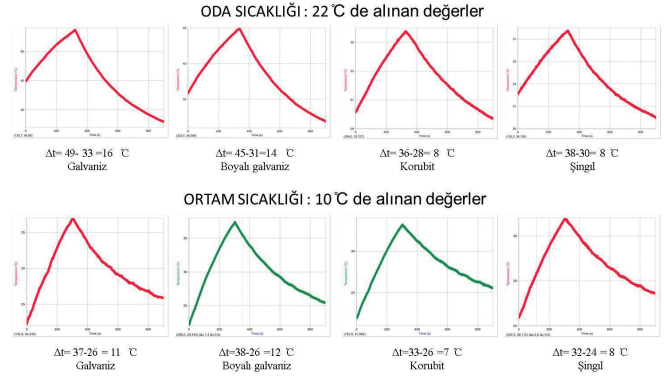
Buna göre çatısı sade ve boyalı galvaniz ile kaplanan evlerin sıcaklığındaki düşüş 14-16 °C iken, korubit ve şingil ile kaplı evlerin sıcaklığındaki düşüşün 7-8 °C arasında olduğu belirlendi.

#### Proje çalışma takvimi:

20 Eylül - 25 Ekim: Malzeme araştırma-inceleme ve internet taramaları yapıldı.

#### Kaynaklar:

<http://www.catider.org.tr/pdf/sempozyum/Bil19.pdf>  
[http://www.mmfdergi.gazi.edu.tr/2004\\_4/423-430.pdf](http://www.mmfdergi.gazi.edu.tr/2004_4/423-430.pdf)  
[www.bazgalvaniz.com/galvaniz](http://www.bazgalvaniz.com/galvaniz)  
[www.okangrup.com/default.asp](http://www.okangrup.com/default.asp)  
[www.kayagalvaniz.com/Neden-Galvaniz-Kaplama](http://www.kayagalvaniz.com/Neden-Galvaniz-Kaplama)



25 Ekim - 7 Kasım: Projenin yürütülme aşamaları üzerinde çalışıldı.

7 - 14 Kasım: Evlerin satın alınması ve monte edilmesi.

14 - 25 Kasım: Çatı malzemeleri temin edildi, evlerin fiziki durumuna göre biçim verildi

25 Kasım - 15 Ocak: Farklı ortamlarda deneysel çalışmalarla nicel olarak ısı yalıtım testleri yapıldı.

**Sonuçlar ve sonuçların değerlendirilmesi:** Kar yağışı çok görülen soğuk bölgelerde çatıların üzerinde kar tutmaması istendiğinden galvaniz tercih edilmektedir. İlman iklim bölgelerinde ise şingil ve korubit cinsi çatı kaplama malzemelerinin ısı yalıtımı ve ekonomik açıdan daha fazla tercih edildikleri bilinmektedir. Bu durumda soğuk bölgelerde mutlaka galvaniz kullanılacaksa alt kaplama malzemesi olarak şingil ya da korubit türünden bir kaplama malzemesinin tercih edilmesi uygun olacaktır.

<http://www.sernak.com/onduline.html>  
[http://www.btmopolan.com.tr/cati-kaplama-malzemesi\\_3/btm-oluklu-bitumlu-cati-kaplama-malzemesi-corrubit\\_10\\_24.html](http://www.btmopolan.com.tr/cati-kaplama-malzemesi_3/btm-oluklu-bitumlu-cati-kaplama-malzemesi-corrubit_10_24.html)  
 Okulumuzun atölyesinden malzeme kaplama konusunda destek alınmıştır.

## Küçücük mineraller ne kadar da önemliler!

#### Projeyi hazırlayan öğrenciler:

Bahadır Öztürk 8-A

Alperen Sakallı 8-A

#### Danışman öğretmen: Emel Levent

**Projenin amacı:** Farklı maddelerden yapılmış olan su depolarında bitkileri sulamak amacıyla uzun süre bekletilen suların içerisine zaman içinde depoların yapıldığı maddeler karışabilmektedir. Projemizin amacı, bu maddelerden hangisi ya da hangilerinin bitki gelişiminde daha etkili olduğu, yararlı olup olmayacağı sorusuna dikkat çekmektir.

Projenin hedefleri: Farklı kaplarda bekletilen suların kullanımının bitki gelişimi üzerindeki olumsuz etkisi hakkında çevremizi bilinçlendirmektir.

**Giriş:** Yemekhanelerde kullanılan su kaplarının yapılarındaki metallerin suya karıştığı ve aslında ağır metalleri vücudumuza aldığımız düşüncesiyle "Eğer bitkiler ağır metal içeren kaplarda bekletilen sularla sulanırsa, bitki gelişimi olumsuz yönde etkilenecektir." hipotezini kurarak deneyimize başladık.

Problemi çözebilmek için iki farklı aşamada deney geliştirildi. Mitoz bölünme ile çimin çok çabuk büyüyeceği bilgisine ulaşıldığından bitki olarak çim kullanıldı. Araştırmalarda toksik olan bazı ağır metallerin (Fe, Cu, Zn, Al ve Pb) bitki gelişimine olan etkileri incelendi, deney sırasında bitkinin boy uzunlukları ölçüldü.

Ağır metallerin tür, miktar ve zararlarının bilinmesi bitkilerin gelişimi açısından çok önemlidir. Bitki bünyesine ulaşan ağır metaller bitkilerin metabolizmalarını engellemekte ve verimliliklerini azaltarak ürün miktarının ve kalitesinin azalmasına yol açmaktadır. Bitkilerin ağır metallere karşı toleransları bitki türüne, element türüne ve yapısına bağlı olarak değişmektedir. Ağır metallerin toprakta birikmesinin sadece toprak verimliliği üzerinde değil, aynı zamanda besin zinciriyle insan sağlığı üzerinde de önemli

### Birinci deneyde,

6 deney, 1 kontrol grubu oluşturuldu. 7 özdeş ağzı kapalı kaptan;

Birincisine 15 gram bakır nitrat tuzu ve 2 litre saf su, İkincisinde 15 gram kurşun nitrat tuzu ve 2 litre saf su, Üçüncüsünde 15 gram demir nitrat tuzu ve 2 litre saf su, Dördüncüsünde 15 gram alüminyum nitrat tuzu ve 2 litre saf su, Beşincisinde 15 gram çinko nitrat tuzu ve 2 litre saf su, Altıncısında 2 litre saf su plastik kaptan Yedincisinde 2 litre saf su cam kaptan 20 gün boyunca bekletilmiştir.

Deneyin başlamasından 4 gün önce eşit oranda topraklar koyulan saksılara eşit kütlelerde çim tohumları ekildi ve 4 gün boyunca sadece 50'şer ml su verilerek özelleşmiş sularının eklenmesi beklendi. Dördüncü günün sonunda her saksıya ayrı ayrı bu metallerin tuzlarının isimleri verildi. 24 saat ışık alan ortamda ve 22 C°'de, hergün 50'şer ml olacak şekilde saksılara kendilerine özelleştirilmiş olan sular eklendi ve 10 gün boyunca gözlem yapıldı.

etkileri bilinmektedir. Ağır metal kirliliği önemli çevresel problemlerden birisidir.

**Malzemeler:** 12 adet ağzı kapaklı cam kavanoz, 2 adet plastik kap, saf su, 14 özdeş saksı, toprak, tartı, 15 gram metal tuzları (bakır nitrat, kurşun nitrat, çinko nitrat, alüminyum nitrat, demir nitrat), 15 gram metal plakalar (bakır, kurşun, çinko, alüminyum, demir), saf su, çim tohumları, 24 saat ışık alan 22C°'de ortam.

### İkinci deneyde ise,

6 deney, 1 kontrol grubu oluşturuldu. 7 özdeş ağzı kapalı kaptan;

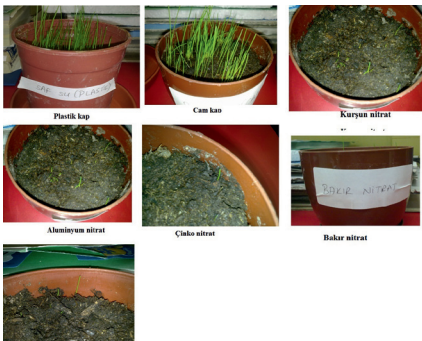
- Birincisinde 5gram bakır metali ve 2 litre saf su,  
- İkincisinde 15 gram kurşun metali ve 2 litre saf su,  
- Üçüncüsünde 15 gram demir metali ve 2 litre saf su,  
- Dördüncüsünde 15 gram alüminyum metali ve 2 litre saf su,  
- Beşincisinde 15 gram çinko metali ve 2 litre saf su,  
- Altıncısında 2 litre saf su plastik kaptan  
- Yedincisinde 2 litre saf su cam kaptan 20 gün boyunca bekletildi.  
- Deneyin başlamasından 4 gün önce eşit oranda topraklar konan saksılara eşit kütlelerde çim tohumları ekildi ve 4 gün boyunca sadece 50'şer ml su verilerek özelleşmiş sularının eklenmesi beklendi.  
- Dördüncü günün sonunda her saksıya ayrı ayrı bu metallerin tuzlarının isimleri verildi. 24 saat ışık alan ortamda ve 22 C°'de, hergün 50'şer ml olacak şekilde saksılara kendilerine özelleştirilmiş olan sular eklendi ve 10 gün boyunca gözlem yapıldı.



Metal tuzları saf su içerisinde bekletildi.



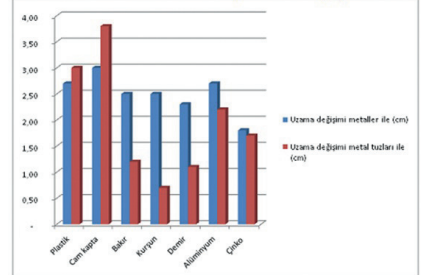
Saksılara çimler ekildi.



Tablo 5: Metal bekletilen sular ile metal tuzu içeren suların bitki gelişimi üzerine etkisi

Kaplar	Uzama değişimi metaller ile (cm)	Uzama değişimi metal tuzları ile (cm)
Plastik	2,70	3,00
Cam kaptan	3,00	3,80
Bakır	2,50	1,20
Kurşun	2,50	0,60
Demir	2,30	1,70
Alüminyum	2,70	2,10
Çinko	1,80	1,70

Grafik 5: metal bekletilen sular ile metal tuzu içeren suların bitki gelişimi üzerine etkisi



Metal tuzları bekletilen sularla bitki uzama sıralaması:  
Cam kapta bekletilen su>plastik kapta bekletilen su>Alüminyum nitrat tuzu içeren su> Çinko nitrat tuzu içeren su=Demir nitrat tuzu içeren saf su> Bakır nitrat tuzu içeren saf su>Kurşun nitrat tuzu içeren saf su

#### **Metal bekletilen sularla bitki uzama sıralaması:**

Cam kapta bekletilen su>plastik kapta bekletilen su=Alüminyum metali içeren su>Bakır metali içeren saf su=Kurşun metali içeren saf su>Demir metali içeren saf su>Çinko metali içeren saf su

#### **Sonuç:**

- 1) Cam kapta bekletilen suların bitki gelişimini en iyi etkilediği,
- 2) Alüminyum metali bekletilen saf su ile plastik kapta bekletilen saf suyun aynı gelişimi gösterdiği,
- 3) Bakır ve kurşun metali bekletilen saf suların bitki gelişimini çok fazla etkilemediği,
- 4) Demir metali bekletilen saf suyun bitki gelişimini yavaşlattığı,
- 5) Çinko metali bekletilen saf su ile sulanan bitkilerin en az geliştiiği,
- 6) Metal tuzları içeren sularla sulanan bitkilerin gelişiminin metal bekletilen sularla sulanan bitkilerden daha az olduğu sonucu ortaya çıkmıştır.

#### **Yorum ve Tartışma:**

Bu projede bitki üzerinde çalışılmıştır. Metal tuzları ve metal blokları 20 gün saf suda bekletilmiştir, çünkü metallerin suda iyonlaşıp toksik etkiye sebep olma ihtimali artırılmıştır.

Ağır metal olarak çinko, kurşun, bakır, demir, alüminyum kullanılmıştır. Ağır metallerin çözünürlüğü ve

küçük parçacıklar halinde atmosfere karışma ihtimalleri yüksektir. Ağır metal kirliliğinin etkisi bitkiler üzerinde çok daha fazla olup, biyolojik kalitedeki bozulma bu zararlardan bazılarıdır. Bundan başka ağır metallerin fotosentez aktivitesini yavaşlatması, azot çevrimini ve bağlanması bozması, klorofil miktarını azaltması, enzim sistemlerinde bozulmalara yol açması, bitkilere yarayılı diğer elementlerin alımını engellemesi gibi hücre içi yapılarında da olumsuz etkileri bulunmaktadır. Bitkiler için mutlak gerekli olarak kabul edilen ve gelişme ortamında uygun miktarlarda bulunması durumunda bitkiler üzerine olumlu ve önemli etkiler yapan metallerin solunum ve fotosentez üzerine etkili olduğu, yaşamsal öneme sahip enzimlerin olumsuz etkilendiği, bitkilerin enerji oluşturma güçlerine etki ettikleri belirlenmiştir. Mesela çinko ve kurşun kök hücre uzamasını engellemektedir.

Bu verilere göre elde edilen bilgiler hipotezimizi desteklemektedir.

Elde edilen verilerle aşığıda belirtilen önermeler yapılabilir:

- 1) Tarımda metal kaplarda bekletilen sular; çiçek, sebze, meyve ve ağaç sulamada kullanılmamalıdır. Daha kaliteli ve büyük ürünler elde etmek isteniliyorsa cam bidonlarda bekletilen sularla sulama yapılmalıdır.
- 2) Bebekler ve çocukların gelişimleri çok hızlıdır. Süt, su, mama gibi besinlerin plastik veya metal kaplar yerine cam kap içerisinde saklanması gerekir.
- 3) Ergenlerin uzama dönemlerinde cam kaplarda bekletilen suları veya içecekleri içmeleri gerekmektedir.
- 4) Hamileler ve kanser hastalarında mitoz bölünme çok hızlıdır. Bu kişilerin kesinlikle metal kaplarda bekletilen yiyecek ve içecekleri tüketmemesi gerekir.

#### **Kaynaklar:**

Özge KAHVECİOğLU, Güldem KARTAL, Aybars GÜVEN, Servet TİMUR- Metallerin Çevresel Etkileri -I İTÜ Metalurji ve Malzeme Mühendisliği Bölümü. Dr. Nuray Ergün, Ağır Metallerin Oluşturduğu Kirliliğın Bitkiler Üzerine Etkileri. Kacar, B ve Katkat, V., 2006. Bitki Besleme. Nobel Yayın No:849. [www.uzumsu.com/incele.asp?blok=bilgiler&kimlik=91](http://www.uzumsu.com/incele.asp?blok=bilgiler&kimlik=91) - 92k [www.biyolojisisitesi.net/bitkilerde büyüme ve hareket](http://www.biyolojisisitesi.net/bitkilerde_büyüme_ve_hareket)



# TÜBİTAK Projeleri

## Yapı malzemelerinde bitkilerin gücü

### Projeyi hazırlayan öğrenciler:

Neva Öztürker 12 FB  
Duha Yaren Öztürk 11 AF

### Danışman öğretmen:

Burcu Aslan (Biyoloji Öğretmeni)

### Projenin amacı:

Bu projede, deprem kuşağında olan ülkemizdeki tarihi ve modern binaların onarılması veya sağlamlaştırılması için kullanılan harçların mukavemetinin artırılması amaçlandı. Çalışmada, dişbudak ağacı (Fraxinus excelsior) yapraklarının suyu ve pirinç (Oryza sativa) tohumlarının içerdiği organik moleküllerin yapı malzemesine kattığı dayanım özellikleri test edilerek günümüz yapı malzemelerinde kullanılıp kullanılmayacağı araştırıldı.

### Giriş:

Günümüzde nüfusun ve nüfusa bağlı olarak şehirleşmenin artması nedeniyle binalar ve binaların kat sayıları da artmaktadır. Binalar; yağmur, sel, aşırı güneş, aşırı sıcaklık, rüzgar, deprem gibi birçok olumsuz doğa olayları ile karşı karşıya kalmaktadır. Bu tür olaylarla karşılaşan tarihi ve modern binalar yer yer ciddi hasarlar almaktadır. Bu hasarların etkili sebeplerinden birisi de depremdir. Günümüze kadar ulaşan pek çok tarihi yapı, ait olduğu dönemin özelliklerini ortaya koyarak geçmişe ışık tutmaktadır. Bu nedenle tarihi belge niteliğindeki bu yapıları korumak ve gelecek nesillere ulaştırmak en önemli görevlerimizden biridir. Hasarlı bir yapının veya hasar görmesi muhtemel bir yapının ileride meydana gelebilecek depreme ve güçlü dinamik etkilere karşı mukavemetinin artırılması için onarım, güçlendirme ve restorasyon yapılmaktadır[9]. Ülkemizde restorasyonu yapılan birçok tarihi bina vardır. Bunlardan birisi Ayasofya Müzesi'dir. Grekçeden Osmanlıcaya çevrilmiş farklı dönem ve yazarlara ait eski İstanbul ve Ayasofya tarihi yazmalarında, Ayasofya'nın yapımı aşamasında Lisan-ül Usfur (Asafir) ağacının yaprağının suda kaynatıldığı ve elde edilen sıvının kirece katıldığı bilgisi yer alır. Lisan-ı asafir kelimesi kuşdili (biberiye) çiçeği anlamına gelebilmekle birlikte, söz konusu kaynaklarda "Lisan-ı asafir ağacı" olarak geçen kelimenin, gerek Osmanlıca gerekse de Batı dillerindeki sözlüklerde Farsça Dişbudak ağacı (Fraxinus excelsior) anlamına geldiği tespit edildi. [15]

Dişbudak ağacının yanı sıra, Fuwei Yang, Bingjian Zhang ve Qinglin Ma adlı bilim insanlarının, tarihi binaların restorasyonu sırasında kireçli harca katılan pirincin etkisi üzerine yaptıkları araştırma incelendi ve yapışkan pirinç solüsyonunun bina dayanıklılığını artırdığı görüldü. [20]

### Yöntem:

Çalışmamızda alçı, dişbudak ağacı yaprağı suyu, japon pirinci suyu, ahşap kalıplar ve dekstrin, harç hazırlamak amacıyla; yumurta, kiremit, alçı, kum, çakıl taşları ve su da horasan harcı hazırlamak amacıyla, dişbudak yaprağı suyu ve dekstrin tozu çözeltisi XRF yoluyla inorganik maddelerin analizi amacıyla, basınç ve eğilme deneylerinde maksimum kapasitesi 100 kN olan Instron 5500 R kapalı çevrimli deplasman kontrolü deney makinesi kalıplara mukavemet testleri uygulamak amacıyla kullanıldı.

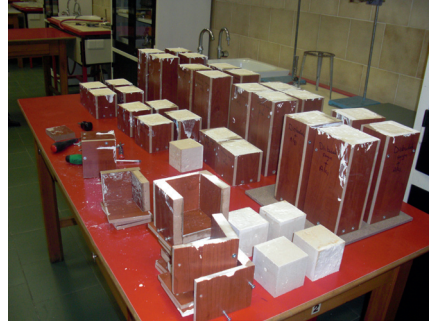
### Aşağıda belirtilen deneysel aşamalar gerçekleştirildi:

Harç malzemelerinin hazırlanması  
Harçların hazırlanması, kalıplara konması ve kuruması  
Basınç mukavemeti (dayanım) testleri yapılması  
Dekstrin nitel analizi  
Dişbudak suyunun XRF, bor ve bakır analizi

Alçı+su	420 g	280 ml	02/03/12
Alçı + dişbudak suyu	420 g	280 ml	02/03/12
Alçı + pirinç suyu	420 g	280 ml	02/03/12
Alçı + pirinç suyu: dişbudak suyu	420 g	140ml+140ml	02/03/12
Horasan harç	Diğer bağlayıcılarla toplam 420 g	Yumurta ve su toplam 280 ml	02/03/12
Alçı+ dekstrin çözeltisi	420 g	280 ml	02/03/12



Harçların hazırlanması



Kurumaya bırakılan kalıplar



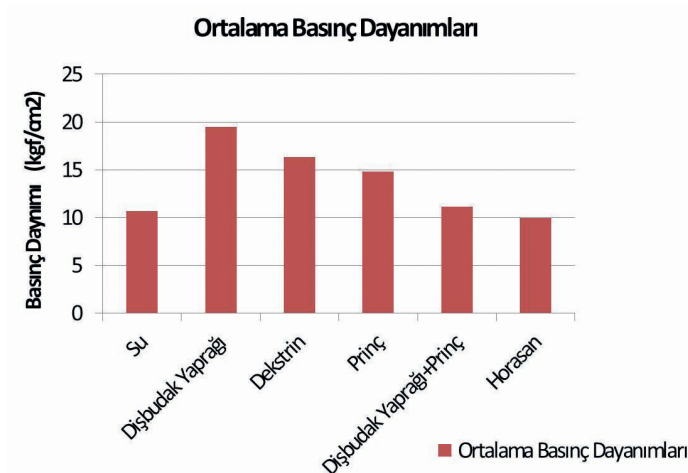
Mukavemet

Projemizde hazırlanan harçların dayanımlarının kıyaslanması bittikten sonra, deneyimiz dekstrin içeren harç malzemesi mukavemet testi için İ.T.Ü. İnşaat Fakültesi İnşaat Mühendisliği Ana Bilim Dalı Yapı Malzemesi Laboratuvarı'na gönderildi. Kalıplarımızın mukavemet test sonuçları ve grafiği aşağıdaki gibidir.

**Tablo-2: 6 adet harç grubunun basınç dayanımı testi sonuçları değerleri**

P (N)	Kenar Uzunluğu (mm)	P (kgf)	Yüzey Alanı (cm <sup>2</sup> )	Basınç Dayanımı (kgf/cm <sup>2</sup> )	Ortalama Değer (kgf/cm <sup>2</sup> )	Su	Dişbudak	Pirinç	Pirinç-Dişbudak	Horasan	Dekstrin
Dişbudak	9400	72	958,21	51,84	18,48	10,67	19,45	14,79	11,14	9,94	16,33
	9800	72	998,98	51,84	19,27						
	9100	72	927,62	51,84	17,89						
	11258	72	1147,6	51,84	22,14						
Pirinç	8350	72	851,17	51,84	16,42	10,67	19,45	14,79	11,14	9,94	16,33
	7200	72	733,94	51,84	14,16						
	7100	72	723,75	51,84	13,96						
	7430	72	757,39	51,84	14,61						
Pirinç+Dişbudak	5366	72	546,99	51,84	10,55	10,67	19,45	14,79	11,14	9,94	16,33
	5200	72	530,07	51,84	10,23						
	6200	72	632,01	51,84	12,19						
	5900	72	601,43	51,84	11,60						
Su	5700	72	581,04	51,84	11,21	10,67	19,45	14,79	11,14	9,94	16,33
	4800	72	489,3	51,84	9,44						
	6300	72	642,2	51,84	12,39						
	4900	72	499,49	51,84	9,64						
Horasan	4815	72	490,83	51,84	9,47	10,67	19,45	14,79	11,14	9,94	16,33
	5250	72	535,17	51,84	10,32						
	4855	72	494,9	51,84	9,55						
	5303	72	540,57	51,84	10,43						
Dekstrin	8147	72	830,47	51,84	16,02	10,67	19,45	14,79	11,14	9,94	16,33
	8401	72	856,39	51,84	16,52						
	8030	72	818,55	51,84	15,79						
	8650	72	881,79	51,84	17,01						

**Grafik-1: 5 adet harç grubunun basınç dayanımı testi sonuçları kıyaslama grafiği**



**Sonuçlar ve tartışma:**

Bu projede bazı tarihi binaların depremde ayakta kalabilmesinden yola çıkarak, modern binaların da inşasında kullanılan yapı malzemelerinin, bitki sularından elde edilen solüsyonlarla mukavemetinin (dayanımının) artırılmasının araştırılması hedeflendi. İstanbul'un 1453 yılında Fatih Sultan Mehmet tarafından fethedilmesinden sonra Grekçeden Osmanlıcaya çevrilen İstanbul ve Ayasofya ile ilgili tarihi belgelerde, Lisan-ul Usfür (Dişbudak Ağacı) yapraklarının kaynatılması ile elde edilen sıvının, Ayasofya'nın yapımında kullanılan harca katıldığı bilgisine ulaşıldı. Bu kaynaklarda belirtilen tarife göre, yöntemimizde belirtilen işlemler yapılmıştı. Ayrıca kendi tarihi binalarımızın dışında başka ülkelerin depremlere dayanıklı antik binalarının da yapı malzemeleri araştırıldı ve bu malzemelerden harçlar yapıldı. Bu harçların, antik binaların onarımında dayanımı artırdığı düşünülmektedir. Çünkü harçların yapısındaki organik ve inorganik kompozitlerin ideal uyumu nedeniyle moleküllerin bağlayıcılık özelliğini artırdığı kanısındayız. Bunu test etmek için, yöntemde belirtildiği gibi biri kontrol olmak üzere 6 ayrı deney grubu tasarlandı. Kontrol grubu olarak alçı+su karışımı belirlendi. Diğer gruplar pirinç suyu+alçı, dişbudak suyu+alçı, pirinç suyu+dişbudak suyu+alçı, dekstrin çözeltisi+alçı ve horasan harcıdır. Mukavemet testi için gereken standartlardaki kalıplardan her bir grup için 4'er örnek hazırlandı.

Kalıplar İTÜ İnşaat Mühendisliği Fakültesi Yapı Malzemesi Laboratuvarı'nda mukavemet testine tabi tutuldu. Bu testin sonuçlarına göre her gruptaki kalıpların basınç dayanımı ölçüldü ve ortalama değerler alındı.

Sonuçlara bakıldığında dişbudak yaprağı solüsyonundan hazırlanan harcın mukavemetinin kontrol grubunun mukavemetinin (10,67kgf/cm<sup>2</sup>) neredeyse iki katı dayanımında(19,45kgf/cm<sup>2</sup>) olduğu; pirinç suyu+alçı kalıbı mukavemetinin de (14,75kgf/cm<sup>2</sup>) kontrol grubuna göre daha yüksek olduğu; pirinç suyu+dişbudak suyu+alçı kalıbı mukavemetinin ise (11,14kgf/cm<sup>2</sup>) kontrol grubuna göre çok fark göstermediği ve horasan harcı kalıplarının mukavemet testi (9,94kgf/cm<sup>2</sup>) sonuçlarının kontrol grubuna yakın olduğu; dekstrin çözeltisi ile hazırlanan harcın mukavemetinin ise (16,33 kgf/cm<sup>2</sup>) dişbudak suyu+alçı harcı mukavemet değeri ile pirinç suyu+alçı mukavemet değeri arasında olduğu görüldü.

Ayrıca, dişbudak yaprağı suyunun ve dekstrin çözeltisinin XRF analizine bakıldığında, kontrol grubunda kullanılan suyun XRF analizinden farklı olmadığı görüldü. Buradan yola çıkarak, dişbudak suyu+alçı harcındaki dayanımın sebebinin, dişbudak yaprağının yapısındaki suda çözünen organik moleküllerden kaynaklandığı düşünüldü.

Dişbudak yaprağının literatürde belirtilen organik analizine bakıldığında bol miktarda glikozitler ve fenol

türevleri bulunduğu görüldü. Yapıdaki dekstrin ve fenollerin molekül yapısı incelendiğinde, yoğun polar uçlara rastlandı. Bu polar uçlar ile polar molekül olan alçı arasında elektrostatik çekime dayalı bağlayıcılık özelliğinin harca kazandırıldığı düşünüldü.

Aynı şekilde pirinç suyu+alçı harcındaki mukavemetin yüksek çıkmasının nedeninin pirinç solüsyonunun yapısındaki amilopektinde de polar uçların çok olmasından kaynaklandığı düşünüldü.

Pirinç suyu ile dişbudak yaprağının suyu birbirine karıştırılarak hazırlanan harçta, mukavemetin daha düşük çıkmasının nedeninin, her iki organik molekülde yoğun olarak bulunan polar uçların itme ve çekme kuvvetlerinin farklılığından kaynaklandığı düşüncesine varıldı. Burada polar uçların itme kuvvetlerinin çekme kuvvetlerinden büyük olması, bu karışımda iyi bir kompozit yapı oluşmamasına neden oldu.

Horasan harcının mukavemetinin düşük çıkmasının nedeni ise, hazırlanan harç kalıplara döküldükten sonra, harcın içindeki havanın tam olarak alınamayıp genişlemesinden dolayı, kalıpta çatlaklara neden olmasıdır.

Dekstrin harcının mukavemet değeri pirinç suyu+alçı ile dişbudak suyu+alçı harçlarının mukavemet değerlerinin arasında bir değer çıktı. Dişbudak yaprağı suyundan elde edilen harcın mukavemetinin daha yüksek çıkmasının nedeni, dişbudağın organik analizinde bilinen dekstrinin yanında polifenollerin de yapı malzemesinde dayanıma katkıda bulunduğu kanısına varıldı.

Buradan yola çıkarak tarihi binalarımızın restorasyonlarında ve depreme dayanıklı bina yapımlarında kullanılmak üzere organik ve inorganik moleküllerin ideal bileşimleri sonucu, mukavemeti yüksek harçlar elde edilmektedir. Harçların günümüz modern bina yapımında da kullanılabileceği önerilmektedir. Ayrıca, modern binalarda kullanılan beton harçlarının hazırlanmasında, binanın yapımında ve onarımında mukavemeti artırıcı dişbudak yaprağı suyu ve pirinç suyunun kullanılması tavsiye edilmektedir.

Deprem kuşağında bulunan ülkemizde en hızlı gelişen sektör inşaat sektörüdür. Artan nüfusla doğan barınma ihtiyacı, ormanlık alanların katledilip yeni binaların inşa edilmesiyle sonuçlanmaktadır. Bu durum ülkemizi bina yığını haline getirip, topraklarımızın çölleşmesine neden olmaktadır.

Bu sebeple:

Organik malzemeler kullanılarak daha dayanıklı yapı malzemelerinin elde edilmesini, Daha ucuz ve daha kolay yapı malzemeleri üretilmesini, Dayanıklı yapı malzemelerinin üretimi aşamasında daha az enerji sarf edilmesini, Dişbudak ağacı ormanları oluşturarak inşaat sektöründe aktif kullanımını sağlarken ülkenin ormanlık

alanlarının artırılmasını, Bitkilerin harca kattığı dayanım gücünden yararlanılarak günümüz modern binalarının sağlamaştırılmasını ve tarihi yapıların restorasyonlarında mukavemeti artırıcı dişbudak yaprağı suyu ve pirinç suyunun kullanılmasını önermekteyiz.

#### Kaynaklar:

- [1] <http://acikarsiv.ankara.edu.tr/eng/browse/2341/>  
 [2] <http://www.deprem.gov.tr/sarbis/Shared/WebBelge.aspx?param=104>  
 [3] [http://www.eedmi.itu.edu.tr/Van\\_Depremi/index.html](http://www.eedmi.itu.edu.tr/Van_Depremi/index.html) [ET: 28.11.2011 11:47]  
 [4] ERTEK Emre, FAHJAN Yasin M., "Osmanlı Minerallerinin Yapısal Sistemleri: Sınıflandırma, Modelleme ve Analizi", Altıncı Ulusal Deprem Mühendisliği Konferansı, 16-20 Ekim 2007, İstanbul, s:414  
 [5] Kozlu H, Ersen A, "Kayseri'de Roma, Bizans, Selçuklu ve Osmanlı Dönemi yapıları harçlarının özellikleri ve onarım harçları tasarımı", İTÜ DERGİSİ/a, C: 10, S:1 (2011), s: 127  
 [6] Kozlu H. ve Ersen A., "Kayseri'de Roma, Bizans, Selçuklu ve Osmanlı Dönemi yapıları harçlarının özellikleri ve onarım harçları tasarımı", İTÜ DERGİSİ/a, C: 10, S:1 (2011), s:125-136  
 [7] Çizer Ö., Böke H. ve İpeklioğlu B., "Bazı Osmanlı Dönemi Hamam Yapılarının Kubbe ve Duvarlarında Kullanılan Kireç Harçlarının Özellikleri", s:2, İzmir Yüksek Teknoloji Enstitüsü Mimarlık Fakültesi, Doktora tezi, İzmir, 2004  
 [8] Keskin A. ve Özen S., "Tarihi Yapıların Onarım ve Güçlendirilmesi", s:1, Aksur Yapı, <http://www.aksuryapi.com.tr/>  
 [9] Keskin A. ve Özen S., "Tarihi Yapıların Onarım ve Güçlendirilmesi", s:2, Aksur Yapı, <http://www.aksuryapi.com.tr/>  
 [10] Kozlu H, Ersen A, "Kayseri'de Roma, Bizans, Selçuklu ve Osmanlı Dönemi yapıları harçlarının özellikleri ve onarım harçları tasarımı", İTÜ DERGİSİ/a, C: 10, S:1 (2011), s: 1  
 [11] BÖKE Hasan, AKKURT Sedat, İPEKOĞLU Başak, "Tarihi Yapılarda Kullanılan Horasan Harcı ve Sıvalarının Özellikleri", Yapı dergisi, Sayı 269, Nisan 2004, s:90

- [12] BÖKE Hasan, AKKURT Sedat, İPEKOĞLU Başak, "Tarihi Yapılarda Kullanılan Horasan Harcı ve Sıvalarının Özellikleri", Yapı dergisi, Sayı 269, Nisan 2004, s:91  
 [13] GÜRDAL Erol ve ACUN Seden, "Tarihi Yapılarda Kullanılmış Horasan Harçları ve Eyüp'teki Eski Eser Tarihi Yapıların Restorasyon ve Onarımları İçin Harç Önerisi", Eyüp Sultan Sempozyumu 10.kitap, 12-14 Mayıs 2006, Eyüp Belediyesi, Eyüp/İstanbul 2006, s:99  
 [14] AYDINGÜN Şengül G. 2005, "Tarih Boyunca Yaşanan Depremler Sonrası Ayasofya Onarımları", Kocaeli Deprem Sempozyumu, 23-25 Mart 2005, Kocaeli Büyükşehir Belediyesi, Kocaeli, s:1004-1006  
 [15] DİKER Hasan F., "Belgeler Işığında Fossati'nin Ayasofya'da Yokettiği İzler ve Ayasofya'da Kullanılan Harç Üzerine Etimolojik ve Deneysel Bir Araştırma", 28. Araştırma Sonuçları Toplantısı 2. Cilt, 24-28 Mayıs 2010, T.C. Kültür ve Turizm Bakanlığı Kültür Varlıkları ve Müzeler Genel Müdürlüğü, İstanbul 2010, s:251-262  
 [16] <http://www.gidateknoloji.org/?p=1849>  
 [17] <http://www.turkcebilgi.com/ansiklopedi/di%C5%9Fbudak>  
 [18] [http://www.dogaltedavi.net/f92/disbudak\\_agaci\\_esche\\_fraxinus\\_excelsior-4512.html](http://www.dogaltedavi.net/f92/disbudak_agaci_esche_fraxinus_excelsior-4512.html)  
 [19] <http://chemicaland21.com/lifescience/foco/DEXTRIN.htm>  
 [20] YANG Fuwei, ZHANG Bingjian and MA Qinglin, "Study of Sticky Rice-Lime Mortar Technology for the Restoration of Historical Masonry Construction", Accounts of Chemical Research, Vol.43, No:6(June 2010), p:936-944  
 [21] <http://ndb.nal.usda.gov/> [ET: 07.12.2011]  
 [22] <http://www.sifalibitkileriniz.com/sifali-bitkiler/p/pirinc-ve-faydaları.html>

## Sensör ve optik izolatörlerde kullanılacak Verdet sabiti yüksek manyetik çözeltilerin faraday etkisi altında belirlenmesi

#### Projeyi hazırlayan öğrenciler:

Kadir Cem Arıkan 12 FB  
 Zehra Nur Atar 11 BF

#### Danışman öğretmen:

Bariş Kaptan (Fizik öğretmeni)  
 Önder Demirbilek (Fizik öğretmeni)

**Projenin amacı:** Bu projede; faraday etkisi altında polarize edilmiş ışığın, farklı molaritelerde Ni(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>, CoCl<sub>2</sub>, FeCl<sub>2</sub> çözeltilerinden ve Ferrofluid'den (Manyetik sıvı) geçirilerek, ışığın sapmaya uğraması sonucunda Verdet sabitlerinin bulunması amaçlandı. Projede Faraday etkisinden yola çıkarak Verdet sabitleri büyük olan maddeler elde edilip edilemeyeceği araştırıldı. Sensör ve izolatör sistemlerinde kullanılmak üzere en uygun malzemelerin tespit edilmesi ve bu amaç doğrultusunda, günümüzde önemi her geçen gün artan optik izolatörlerde, akım ve manyetik alan sensörlerinde, metal yüzeylerdeki çatlakların belirlenmesinde ve maddelerin manyetik yüzey haritasının çıkarılmasında kullanılacak en uygun materyellerin araştırılması hedeflendi.

**Giriş:** Faraday etkisine göre, optik yalıtıcılar ışığın sadece bir tarafa geçmesine izin veren diğer yöne geçmesini engelleyen bir optik bileşendir. Genel olarak, bir optik salıncının içinde oluşabilecek, ters yönde ilerleyen istenmeyen ışığı engellemek için kullanılır. Ana bileşeni bir faraday döndürücüsüdür. Faraday döndürücüsü, bir manyeto-optik etki olan faraday etkisini kullanarak çalışır. Bir Faraday döndürücüsüne uygulanan (B) manyetik alanı, faraday

etkisinden dolayı ışığın polarizasyonunda bir dönmeye neden olur. Dönme açısı (Θ) şöyle verilir:

$$Q=VBL$$

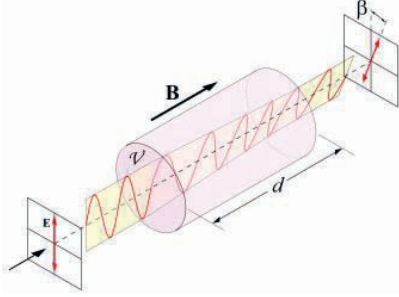
Burada V döndürücünün yapıldığı malzemenin Verdet sabiti, L döndürücünün uzunluğudur. Buradan yola çıkarak Faraday döndürücünün içerisinde kullanılacak malzemeler belirlenirken Verdet sabitlerinin mümkün olduğunca büyük olanları seçilerek izolatörün boyundan kazanç sağlanabilir.

Yalıtıcı yönünde ilerleyen ışık önce giriş polarizöründen geçerek düşey olarak kutuplanır. Daha sonra Faraday döndürücüsü tarafından 45° döndürülür ve çıkış polarizöründen geçer. Ters yönde ilerleyen ışık ise önce çıkış polarizöründen düşeyle 45° açı yapacak şekilde kutuplanır. Daha sonra Faraday döndürücüsü tarafından 45° döndürülür. Işığın kutuplanma eksenini yatay hale geldiği için eksen düşey yönde olan polarizatörden geçemez ve ışık yalıtılmış olur. Bu doğrultuda Faraday döndürücüsünün içerisine konulacak en uygun malzemelerin belirlenmesinde manyetik çözeltiler olan Ni(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> (Nikel II Nitrat), CoCl<sub>2</sub> (Kobalt Klorür), FeCl<sub>2</sub> (Demir Klorür) ve Ferrofluid (Manyetik sıvı) gibi manyetik malzemelerin

incelenmesi büyük önem taşımaktadır. Bu projede, bazı manyetik çözeltiler kullanılarak manyeto optik faraday etkisi altında bu çözeltilerin Verdet sabitlerinin karşılaştırılması yapılmaktadır.

Manyeto-optik(MO) Faraday etkisi olarak adlandırılan bu keşif birçok çalışmanın ve teknolojik gelişmenin ilk adımını atmıştır. Bu etkinin uygulama alanlarını optik izolatör, akım ve manyetik alan sensörü, metal yüzeylerde çatlakların belirlenmesi, MO kayıt ortamları olarak sayabiliriz.

Faraday etkisi (ya da Faraday devri) ışığın ve manyetik alanın bir ortam içindeki ilişkisini ele alan bir manyeto-optik etkidir. Manyeto-optik etki, ışığın manyetik malzemeye etkileşmesinden kaynaklanır. Faraday etkisi, yayılım yönündeki manyetik alan bileşenine dik olan bir polarize levhanın dönmesine neden olur.



Faraday etkisi, manyetik alanlar tarafından etkilenen çoğu transparan dielektrik materyalde (sıvılar dahil) gözlenir. Bu etki, dairesel çift kırılım olarak da adlandırılan, sol ve sağ dairesel polarize olmuş dalgaların çok az bir hız farkıyla yayımlarına neden olur. Lineer polarize olmuş bir dalga, dairesel polarize iki dalgaya ayrışabileceğinden, aralarında Faraday etkisinden dolayı meydana gelen faz farkı dalganın polarizasyon eksenini döndürür.<sup>[1]</sup>

Faraday malzemesinden geçen doğrusal kutuplanmış ışık, polarizasyon düzleminde Q açısı kadar dönerse dönme açısı aşağıdaki eşitlikle bulunabilir. Bunun sonucunda çeşitli maddeler için Verdet sabitleri

$$\theta = V \int \vec{B} \cdot d\vec{L}$$

$$\theta = VBL$$

hesaplanabilir.

Faraday etkisinden dolayı oluşan polarizasyon rotasyonu;

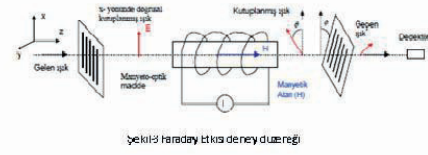
$\Theta$ , rotasyon açısı (birimi radyan)

B, yayılım yönündeki manyetik akı yoğunluğu (birimi Tesla)

L, ışık ve manyetik alanın etkileştiği yolun uzunluğu (birimi metre)

V, materyalin Verdet sabiti.

Ampirik olarak bulunmuş olan bu orantı sabiti dalga boyu ve sıcaklık ile değişkendir.<sup>[3]</sup>



Faraday etkisinde kullanılan polarize ışık için ışığın temel yapısını bilmek gerekir. Işığın dalga karakteri girişim, kırınım ve kutuplanma olayları ile açıklanır. Girişim ve kırınım, hem enine hem de boyuna dalgalarda gözlenebilen olaylardır. Ancak kutuplanma sadece enine dalgalara has bir özelliktir. Bu nedenle ışık dalgalarında kutuplanma gözlenir. Su dalgaları ve elektromanyetik dalgalar enine dalgalardır. Sıradan bir ışık kaynağından çıkan ışık ışınları, ışık kaynağındaki atomlar tarafından yayılan çok sayıda dalgadan oluşmuştur.

Sıradan bir ışık kaynağından çıkan ışık ışınlarına rastgele kutuplu ya da kutuplanmamış ışık denir. Bileşke dalganın elektrik alan vektörü, uzayda belli bir noktada hep aynı yönde titreşiyorsa, böyle dalgaya çizgisel kutuplu ya da düzlem kutuplu dalga denir. Elektrik alanın titreşim doğrultusu ile yayılma doğrultusunun oluşturduğu düzleme kutuplanma düzlemi denir. Aşağıda Şekil-5'te çizgisel kutuplanmış bir dalga gösterilmektedir. Elektrik alan sürekli olarak y-yönünde titreşmektedir, yayılma doğrultusu x' dir ve x-y düzlemi de kutuplanma düzlemdir.



Kutuplanmamış bir ışık demetinden çizgisel kutuplu demet elde edilebilir. Bu; elektromanyetik dalga içinde, elektrik alan vektörleri belli bir yönde titreşim yapanları seçip, diğer tüm yönlerde titreşim yapanları çıkarmakla olur.

Kutuplanmamış ışıktan çizgisel kutuplu ışık elde etmek için 4 yöntem vardır:

1. Seçici soğurma
2. Yansıma
3. Çift Kırılma
4. Saçılma

Burada seçici soğurma yöntemi ele alınacaktır.

Deneyde kullanılacak maddeleri incelerken maddelerin manyetik özellikleri önemlidir. Demir, nikel, kobalt ve bunları içinde bulunduran alaşımları çekme özelliği gösteren doğal maddelere mıknatıs denir. Mıknatıslardan etkilenebilen ve mıknatıs hâline getirilebilen maddelere manyetik madde denir. Bu manyetik maddeler N ve S olmak üzere iki kutba sahiptir. Manyetik alan çizgileri N kutbundan S kutbuna doğrudur. İki kutup arasındaki manyetik kuvvet mıknatısların kutup şiddetiyle doğru, aralarındaki uzaklığın karesi ile ters orantılıdır.  $m^1$  ve  $m^2$  kutup

şiddetleri,  $d$  mıknatıslar arası uzaklık,  $k$  coulomb sabiti olmak üzere,

$$F = k \frac{m_1 \cdot m_2}{r^2}$$

Mıknatıs kutuplarının birbirine uyguladığı kuvvettir. Demir, kobalt vb. gibi bazı materyaller manyetik alan içerisine konduklarında, manyetik alanla aynı yönlü etkileşerek manyetik özellik gösterirler. Mıknatıslanan bir materyalde toplam manyetik dipol moment sıfırdan farklıdır. Manyetik alan  $B$  ile gösterilir. Birimi tesladır.

Elektromanyetizmanın temel denklemlerinden biri Gauss'un manyetizma kanunudur. Bu kanun yalıtılmış manyetik kutupların mevcut olmadığını belirtir. Bu durumda herhangi bir kapalı bir Gauss yüzeyi için toplam manyetik akı;

$$\oint_S \mathbf{B} \cdot d\mathbf{A} = 0$$

Maddelerin manyetik alanla etkileşim derecelerini belirleyen bağıl manyetik geçirgenliği  $\mu_b$  nin değeridir.

$\mu_b = B/B_0$  şeklindedir. Bağıl manyetik geçirgenliği 1'den biraz küçük olan maddelere diyamanyetik, 1'den biraz büyük olan maddelere paramanyetik, 1'den çok büyük (105-250) olan maddelere ferromanyetik maddeler denmektedir. Maddelerin manyetik özellikleri, onu oluşturan elektronların hareketlerine bağlıdır. Elektronların yörüngesel ve spin hareketleri atomda bir akım, dolayısıyla bir dipol moment oluşturur. Maddedeki net dipol momentin büyüklüğü onun manyetikliğini belirler.

**Diyamanyetiklik:** Diyamanyetik maddeler bir mıknatısa yaklaştırılınca mıknatıs tarafından itilir, yani manyetik alanı zayıflatırlar. Bakır, kurşun, bizmut, karbon, gümüş, civa vb. maddeler diyamanyetikdir.

**Paramanyetiklik:** Paramanyetik maddeler mıknatısa yaklaştırıldığında ondan çok az etkilenir, yani içine konduğu manyetik alanı biraz sıkılaştırmış olur. Platin, hava, uranyum, manganez, alüminyum, sodyum ve oksijen paramanyetik maddelere örnektir. 1895 yılında Pierre Curie paramanyetizmanın özelliklerini keşfetti. Paramanyetik maddenin manyetizasyonu uygulanan manyetik alanla doğru, sıcaklıkla ters orantılıdır.

**Ferromanyetiklik:** Ferromanyetik maddeler mıknatıs tarafından çekilirler. Bu maddelere örnek olarak; demir, permaloy, yumuşak çelik, nikel, kobalt verilebilir. Bu maddeler ısıtıldıklarında belli bir sıcaklıkta (Curie sıcaklığı) mıknatıslık özelliğini kaybederler ve aniden paramanyetik olurlar.<sup>[5]</sup>

Deneyde kullanılacak çözeltiler ferromanyetik özelliğe sahip olmakla birlikte manyetik alandan etkilenirler. Bu

projede aşağıdaki maddeler Faraday etkisine maruz bırakılmıştır.

Ferrofluid (Ferromanyetik sıvı)  $Fe_3O_4$   
Nikel(II)Nitrat  $Ni(NO_3)_2$   
Kobalt(II) Klorür  $CoCl_2$   
Demir(II) Klorür  $FeCl_2$

#### Yöntem ve teknikler:

##### Kullanılan araç ve gereçler;

He-Ne Lazer Tunable Colorado Bouldor (10 mW, 1260 nm aralıklı), Yükselteç (picoammeter) SP042 (5fA, 10KHz DC) Dijital Multimetre Agilent 3458A (4<sup>1/2</sup> basamaklı saniyede 100.000 okuma, 10,1V-1000V aralıklı, 8,5-4,5 haneli çözünürlük, maksimum hassasiyet 10 nV DC) Glan-Thompson polarizasyon prizması (350-2300 nm), 600 Gaussluk manyetik alan yaratan bobin, MG 2-03 Silikon fotodiyot (170-2000nm), beher, 100 ml dereceli silindir, dijital terazi, 532 nm dalgaboylu 20 mW'lık pointer kalem tipii lazer, kırılma kabı, baget çubuk, damlalık, erlenmayer  $FeCl_3$ ,  $FeCl_2$ , 1 Molar HCl, Vernier pH sensörü (-5°C ile 80°C ve 0-14 pH çalışma aralıklı), 1 Molar NaOH, güçlü bir magnet, plastik pipet, cam pipet, %10'luk sörfektan (tetrametil amonyum hidroksit),  $CoCl_2$ ,  $Ni(NO_3)_2$

#### Yöntem:

Farklı molaritelerde çözeltiler alıp, faraday etkisine maruz bırakarak, Verdet sabitlerini karşılaştıracağız. Bu deneyi üç aşamaya ayırabiliriz;

- Farklı molaritelerde çeşitli çözeltilerin hazırlanması
- Çözeltilerin kırılma indislerinin ve özkütlelerinin bulunması
- Çözeltilerin Faraday etkisine maruz bırakılması

##### a. Birinci Aşama:

Farklı konsantrasyonlarda (0,01M-0,025M-0,05M-0,1M)  $Ni(NO_3)_2$  (Nikel II Nitrat),  $CoCl_2$  (Kobalt Klorür),  $FeCl_2$  (Demir Klorür) çözeltileri damıtık su kullanılarak hazırlandı.

Deneyin bu bölümünde manyetik sıvı yapımı için aşağıdaki aşamalar takip edildi.

Bu deneyde üretilen manyetik sıvı su bazlıdır,  $Fe_3O_4$  parçacıkları içerir ve tetramethylamonium hidroksit surfektanı ile stabilize edilmiştir.

Stabilize edilen manyetik sıvıdan  $5,5 \times 10^{-6}$  M,  $11 \times 10^{-6}$  M,  $16,5 \times 10^{-6}$  M çözeltiler hazırlandı.

Bu ölçümler 25°C sıcaklıkta yapıldı.

Öncelikle 5.4 gram  $FeCl_3$  tartıldı. 50 ml distile su, 20 ml 1 Molar HCl ölçüldü.

Sırasıyla;  $FeCl_3$ , distile su ve HCl, 250 ml'lik erlenmeyer cam kaba konuldu.

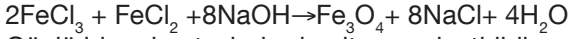
Cam kap,  $FeCl_3$  tamamen çözünene kadar manyetik karıştırıcı yardımıyla karıştırıldı.

2 gram  $FeCl_2$  tartıldı ve 5 ml HCl ölçülerek bir beherde manyetik karıştırıcı yardımıyla karıştırıldı.

Büyük bir beher distile su ile yıkanarak, hazırlanan demir solüsyonları büyük beherde aktarıldı ve manyetik karıştırıcı yardımıyla karıştırıldı.

pH sensöründeki pH değeri 7 olana kadar asidik

karışıma 1M'lık NaOH damlatıldı.



Güçlü bir mıknatıs beherin altına yerleştirildi ve manyetik parçacıkların çökmesi beklendi.

Koyu renkli manyetik çözeltinin üstündeki şeffaf katman yani çözeltinin kimyasal tepkimesi sonucu ortaya çıkan H<sub>2</sub>O pipetlerle çekildi.

100 ml distile su, beherde kalan manyetik sıvıya eklendi ve karıştırıldı.

Beherde kalan manyetik sıvı mıknatıs tarafından tutularak manyetik sıvının üstündeki su pipetlerle çekildi.

Distile suyla manyetik sıvının temizlenmesi 3 kere tekrar edildi.

Kalan manyetik sıvının korunması için 40 ml %10'luk surfaktan (tetrametil amonyum hidroksit) pipetle manyetik sıvıya eklendi ve karıştırıldı.

Manyetik sıvının özelliğini görebilmek için yağ ile dolu bir tüpe manyetik sıvı damlatıldı ve mıknatıs ile test edildi.

### b. İkinci Aşama:

Lazerle kırılma kaplarının orta noktaları tespit edildi.

Kırılma kaplarının altına açıölçer konuldu.

Hazırlanan çözeltiler kırınım kaplarına döküldü.

Her bir çözeltinin farklı molariteleri için 532 nm'lik yeşil lazer yardımıyla 300'lik gelme açısıyla gönderilen ışının kırılma açısı ölçüldü.

Bu ölçümler 25°C sıcaklıkta yapıldı.

Snell kanunu yardımıyla ( $n_1 \sin \alpha = n_2 \sin \beta$ ) çözeltilerin kırılma indisleri hesaplandı.

Hazırlanan çözeltilerin hacimleri dereceli silindire, kütleleri ise dijital terazi yardımıyla ölçülerek  $d=m/V$  formülü ile öz kütleleri hesaplandı.

### c. Üçüncü Aşama:

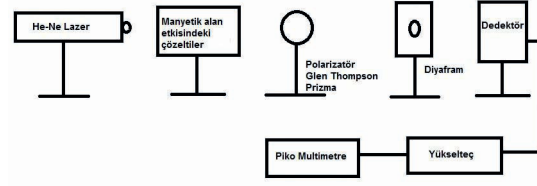
Okulumuzdaki laboratuvarında deney düzeneğini kurduk.



Yaptığımız teorik araştırmalar sonucunda Verdet sabitinin çok küçük açılarla sapma göstermesi nedeniyle, elimizdeki sistem bu açıyı belirlemede doğru sonuçların tespit edilmesinde yeterli olmadı.

Bu durumdan yola çıkarak Tübitak Marmara Araştırma Merkezi'ndeki Optik Laboratuvarı'nda çalışıldı.

Deney düzeneği için gerekli malzemeler temin edilerek, deney düzeneği kuruldu.



Öncelikle (He-Ne Tunable Colorado Bouldor) 632.8 nm'lik kırmızı lazer ayarları yapıp hazır hale getirildi. Numunelerin konulacağı kap, lazer ışığının içinden geçebileceği seviyeye getirilerek lazerin önüne yerleştirildi.

Çözeltiler 600 Gaussluk manyetik alana yerleştirildi.

Bu ölçümler 25°C sıcaklıkta yapıldı.

Glan-Thompson polarizasyon prizması, numuneden çıkan ışığın önüne koyuldu.

Diyaframın üzerine düşen sapmaya uğramış lazer ışığı, dedektörün algılayabileceği şekilde yoğunlaştırarak, dağılımı minimum düzeye indirip maksimum potansiyel değeri sağlanması için ayarlandı.

Polarize olmuş ışık, diyaframdan geçip dedektörün (MG 2-03 Silikon fotodiyot) üstüne düşebileceği yüksekliğe ayarlandı. Üzerine düşen ışığı algılayacak olan dedektör ve ışığın frekansını potansiyele çeviren Yükselteç (picoammeter) sisteme bağlandı.

Yükselteçten çıkan potansiyelin ölçülmesi için Dijital Multimetre (Agilent) sisteme bağlandı.

Kurulan sistemde, lazer ışığının önüne konulan (0,01M-0,025M-0,05M-0,1M) Ni(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> (Nikel II Nitrat), CoCl<sub>2</sub> (Kobalt Klorür), FeCl<sub>2</sub> (Demir Klorür) ve 5,5x10<sup>-6</sup> M, 11x10<sup>-6</sup> M, 16,5x10<sup>-6</sup>M'lık çözeltiler önce manyetik alan uygulanmadan detektöre düşürüldü. Dedektöre düşen ışık miktarı pikometrede bir potansiyel değeri ölçmemizi sağladı.

İkinci durumda yukarıda belirttiğimiz çözeltilere 600 Gauss'luk manyetik alan uygulanarak potansiyel ölçüm yapıldı.

Bu işlem bütün çözeltilerin farklı molariteleri için tek tek ölçüldü ve tablo oluşturuldu.

### Sonuçlar ve tartışma:

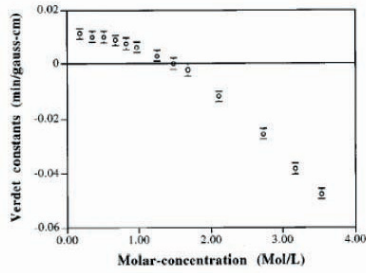
Çözeltilerin Verdet sabitleri incelenirken, ışığın polarizasyon düzlemindeki sapma açısının 10'den çok küçük olduğu gözlemlendi. Bu nedenle sapma miktarları, fotodiyotta ölçülen potansiyel farktaki değişim baz alınarak karşılaştırıldı. Bu sayede daha hassas bir ölçüm alındı.

Ferrofluid çözeltisi için molarite arttıkça, ışığın sapma miktarının arttığı, buna bağlı olarak sensöre düşen ışık miktarının azaldığı gözlemlendi. Sonuç olarak potansiyel farktaki değişim arttı. Buna göre, sapma miktarı ile potansiyel farktaki değişimin birbirine bağlı olduğu görüldü.

$$d\theta \cong \frac{1}{2} \frac{\Delta V}{\Sigma V}$$

Ni(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> çözeltisinde molarite arttıkça, potansiyel farktaki değişim yani ışığın sapma miktarı azaldı. FeCl<sub>2</sub> çözeltisinde molarite arttıkça potansiyel farktaki değişim azaldı.

Buna göre FeCl<sub>2</sub>, Ni(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> ve CoCl<sub>2</sub> çözeltilerinde molarite arttıkça ışığın sapma miktarı azaldı. Verdet sabiti kıyaslamasına gidersek bağıntısından Verdet sabitinin bu çözeltilerde molarite arttıkça azaldığı sonucuna varıldı.



Molar-concentration dependence of the Verdet constants for ferric chloride water solution measured at 670 nm.

Literatürden aldığımız<sup>[6]</sup> ve şekil-11 de görülen grafikte de FeCl<sub>2</sub> çözeltisinin molaritesi arttıkça Verdet sabiti azalmaktadır. Böylece sıvıların Verdet sabitlerinin molariteyle değişimini kıyaslarken Verdet sabiti yerine potansiyel farktaki değişimin baz alınması doğrudur. 0,01M'lık Ni(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> çözeltisinde potansiyel fark değeri 0,01587819000 iken 0,01M'lık CoCl<sub>2</sub> çözeltisinde 0,00602706000, 0,01M'lık FeCl<sub>2</sub> çözeltisinde 0,00909232300'dir. Buna göre 0,01M da Verdet sabiti en yüksek olan çözelti Ni(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> çözeltisidir. Bunun sebebi, Ni(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> çözeltisinin Verdet sabitinin diğer çözeltilere göre manyetik alan ile etkileşimi daha fazla olmasıdır. Çözeltideki manyetik momentler, uygulanan manyetik alandan daha fazla etkilendikleri için ışığın sapma miktarı daha fazladır.

0,025M'lık Ni(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> çözeltisinde potansiyel fark değeri 0,00532489500 iken 0,025M'lık CoCl<sub>2</sub> çözeltisinde 0,0296111100, 0,025M'lık FeCl<sub>2</sub> çözeltisinde 0,000421489900'dir. Buna göre 0,025 M'da Verdet sabiti en yüksek olan çözelti Ni(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> çözeltisidir. 0,5M'lık Ni(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> çözeltisinde potansiyel farktaki değişim değeri 0,00350533900 iken 0,5M'lık CoCl<sub>2</sub> çözeltisinde 0,00284928100, 0,5M'lık FeCl<sub>2</sub> çözeltisinde 0,00001784857'dir. Buna göre 0,5 M'da Verdet sabiti en yüksek olan çözelti yine Ni(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> çözeltisidir.

0,1M'lık Ni(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> çözeltisinde potansiyel farktaki değişim değeri 0,00061304500 iken 0,1M'lık CoCl<sub>2</sub> çözeltisinde 0,01261020600 0,1M'lık FeCl<sub>2</sub> çözeltisi çok yoğun olduğundan dolayı ölçüm alınamamıştır. Alınabilen verilere göre CoCl<sub>2</sub> çözeltisinin Verdet sabiti Ni(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> çözeltisinininkinden büyüktür.

Yukarıdaki verilere göre 0,01M- 0,025M- 0,05M 'lık Ni(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> çözeltilerinin; Verdet sabit değeri diğerlerinden daha büyüktür. Ancak 0,1M Ni(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> alındığında Verdet sabitinin CoCl<sub>2</sub> çözeltisinden daha düşük çıkmıştır. Bunun nedeni, çözeltiler 0,05 M'ın üstüne çıktığında kırılma indislerindeki değişmeden dolayı Ni(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> çözeltisinin Verdet sabitindeki azalış oranı CoCl<sub>2</sub> çözeltisinden daha yüksek olmuştur.

Düşük molaritelerde (0,01M) Ni(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> çözeltisinin

Verdet sabiti, aynı molaritedeki diğer çözeltilere göre en büyük olmaktadır.

CoCl<sub>2</sub> çözeltisinin Verdet sabitinin, molar değişimden diğer çözeltilere göre çok daha az etkilendiği gözlenmektedir.

Deneyimizde Verdet sabitlerini molarite-potansiyel farktaki değişim ilişkisini gözeterek inceledik. Molarite arttıkça çözeltilerin yoğunluklarının da arttığını gözledik. Literatür araştırmalarımızda yoğunluk Verdet sabiti ilişkisi incelendiği aşağıdaki tabloya ulaştık.

TABLE 515.—VERDET'S CONSTANT FOR SOLUTIONS OF ACIDS AND SALTS IN WATER (λ = 0.589 μ)

Chemical formula	Density g per cm <sup>3</sup>	Verdet's constant in min	Temp. °C	Chemical formula	Density g per cm <sup>3</sup>	Verdet's constant in min	Temp. °C
HBr	1.3775	.0244	20*	Fe <sub>2</sub> Cl <sub>6</sub>	1.6933	-.2026	15*
HCl	1.1573	.0204	"	"	1.5315	-.1140	"
"	1.0762	.0168	"	"	1.1681	-.0015	"
HI	1.9057	.0499	"	"	1.0864	.0081	"
HNO <sub>3</sub>	1.1760	.0205	"	"	1.0232	.0122	"
NH <sub>3</sub>	1.3500	.0105	"	H <sub>2</sub> Cl <sub>2</sub>	1.0381	.0137	16
NH <sub>4</sub> Br	.8918	.0153	15	NiCl <sub>2</sub>	1.4685	.0270	15
"	1.2805	.0226	"	"	1.2432	.0196	"
BaBr <sub>2</sub>	1.5399	.0215	20	KCl	1.6000	.0163	"
CdBr <sub>2</sub>	1.3291	.0192	"	NaCl	1.0418	.0144	"
CaBr <sub>2</sub>	1.2491	.0189	"	SrCl <sub>2</sub>	1.1921	.0162	"
KBr	1.1424	.0163	"	SnCl <sub>2</sub>	1.3280	.0266	"
"	1.0876	.0151	"	ZnCl <sub>2</sub>	1.2851	.0196	"
NaBr	1.1351	.0165	"	NH <sub>4</sub> I	1.5948	.0396	"
"	1.0824	.0152	"	"	1.2341	.0235	"
K <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	1.1906	.0140	"	KI	1.6743	.0338	"
Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	1.1006	.0140	"	"	1.1705	.0182	"
NH <sub>4</sub> Cl	1.0718	.0178	15	KNO <sub>3</sub>	1.0634	.0130	20
BaCl <sub>2</sub>	1.2897	.0168	20	NaNO <sub>3</sub>	1.1112	.0131	"
CdCl <sub>2</sub>	1.3179	.0185	"	U <sub>2</sub> O <sub>8</sub> N <sub>2</sub> O <sub>8</sub>	2.0267	.0053	"
"	1.1732	.0160	"	"	1.1963	.0115	"
CaCl <sub>2</sub>	1.1504	.0165	"	BaSO <sub>4</sub>	1.1788	.0134	"
"	1.0923	.0162	"	K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	1.0473	.0133	"
FeCl <sub>2</sub>	1.4331	.0025	15	Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	1.0661	.0135	"
"	1.1093	.0118	"				

Tabloda her çözeltinin sıcaklıklara göre Verdet sabiti ve yoğunluk ilişkisi görülmektedir. Buradan yola çıkarak yoğunluk yerine molarite düşünürsek, FeCl<sub>2</sub> çözeltisinin molaritesi arttıkça Verdet sabitinin azaldığını görmekteyiz. Literatürdeki bu değerler FeCl<sub>2</sub> çözeltisi için bulmuş olduğumuz sonuçları doğrulamaktadır.<sup>[7]</sup> Ferrofluid (manyetik sıvı) çözeltisinin deneyde kullandığımız molaritelerde alınmasının sebebi 0,01M- 0,025M-0,05M -0,1M'lık çözeltilerinin dipte çökelti oluşturması ve yoğunluğundan dolayı ışığı geçirmemesidir. Bu nedenle yukarıdaki karşılaştırmalara ferrofluid (manyetik sıvı) dahil edilmeyip, bu sıvı kendi içinde değerlendirilmiştir. Ferrofluid (manyetik sıvı) grafiğine bakıldığında çözeltilerin molariteleri çok düşük (10-6 molarite mertebesinde), Verdet sabitlerinin diğer çözeltilere göre çok yüksek olduğu gözlenmiştir. Ferrofluid (manyetik sıvı) çözeltisindeki parçacıkların manyetik momentlerinin diğer çözeltilere göre, uygulanan manyetik alandan daha da fazla etkilenmiş olmasıdır. Bu etkilenme sonucunda polarize olmuş ışığın sapması fazla ve Verdet sabiti yüksek değerdedir. Verdet sabiti düşük molaritelerde dahi diğerlerinden çok yüksek olan sıvı ferrofluid'dir (manyetik sıvı). Ancak ferrofluid (manyetik sıvı) yüksek molaritelerde alınamamaktadır. Bunun da sebebi, ışığı yüksek molaritelerde geçirmeyerek herhangi bir gözlem alınmamasıdır. Ayrıca ferrofluid (manyetik sıvı) bekletildiğinde kısa sürede homojenliğini kaybederek çökmektedir. Bu yüzden sıvı halde uygulanması uzun süre homojen tutulamamasından dolayı mümkün görülmemektedir. Ancak homojen bir jel haline getirilerek kullanılabilir.



Ni(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> çözeltisinin 0,01M-0,05M aralığında Verdet sabiti en yüksek çözelti olması sebebiyle, bu alanda kullanılması önerilmektedir.

Manyeto-optik Faraday etkinin uygulama alanlarını; optik izolator, akım ve manyetik alan sensörü, metal yüzeylerde çatlakların belirlenmesi, maddelerin manyetik yüzey haritasını çıkarmak olarak sayabiliriz. Opto izolator kelime anlamı olarak optik kuplaj anlamına geliyor. Kuplaj bir sistem içindeki iki katın birbirinden ayrılması ama aralarındaki sinyal iletişiminin devam etmesi olayıdır. Ayrılma fiziksel olarak gerçekleşir ama iletişim manyetik veya optik olarak devam eder. Bu durumun faydası, katlardan birinde olan fazla akım, yüksek gerilim gibi olumsuz, sisteme zarar verecek etkilerden diğer katları korumaktır. Opto izolatorlar daha çok, iki ayrı özellikli devre arasında elektriksel bağlantı olmadan, ışık yoluyla irtibat kurulmasını sağlayan devrelerde kullanılır. Şöyle ki; düşük gerilimle çalışan bir devreyle yüksek gerilimli bir güç devresine Opto izolator aracılığıyla kumanda edilebilir. Opto izolatorlar 2000 ile 5000 voltluk gerilimlere dayanıklı olduğundan en hassas kontrol sistemlerinde güvenle kullanılır.<sup>[8]</sup>

Elektrik güç santrallerinde, güç çeviricilerinde ve transformatör istasyonlarında yüksek akımların ölçümü, izlenmesi ve kontrol edilmesi gerekmektedir. Geleneksel akım transformatörleri yüksek gerilimde çalışırken iyi bir yalıtım yapmak gereklidir. Bunun yanında, algılayıcı sinyali elektromanyetik girişime maruz kalmaktadır. Bu girişimi engellemek için algılayıcı ve sinyal hattı ekranla kaplanmak zorundadır. Ekran ve yalıtım, geleneksel akım transformatörlerinin karmaşık ve ağır oluşuna neden olmasının yanında maliyetini de arttıran bir unsurdur. Bu sorunu ortadan kaldırmak için farklı teknolojilerin yanı sıra optik akım algılayıcıları da son 20 yıldır gündemde olup halen geliştirilme çalışmaları devam etmektedir.

Fiber optik manyetik akım sensörleri manyetostriksiyon tabanlı ve Faraday tabanlı olmak üzere iki gruba ayrılmaktadır. Manyetostriksiyon sensörlerde, bir dış manyetik alandan dolayı malzemede meydana gelen uzunluk değişimini ölçen bir interferometre kullanılmaktadır. Uzunluk değişimi, fiber içindeki ışığın faz açısında bir kaymaya neden olmaktadır. Faraday etkili sensörlerde ise dış manyetik alan, fiber optik içinde doğrusal kutuplanmış ışığın polarizasyon düzleminin dönmesine neden olmaktadır. Manyetostriksiyon sensörlerin duyarlılığı Faraday tabanlı sensörlere göre daha yüksek olmasına rağmen, karmaşık ve pahalı tasarımının yanında elektriksel olarak aktif bir sensör olması da dezavantajlarından. Faraday tabanlı sensörlerin cevabı ile bir dış manyetik alan arasında doğrusal bir ilişki olması bu sensörlerin manyetostriksiyon tabanlı sensörlere göre üstünlüğünü göstermektedir. Manyetostriksiyon sensörler doğru akımdan 100 kHz frekans aralığındaki manyetik alanları algılayabilirken, Faraday etkili fiber optik akım sensörleri ise doğru akımdan MHz'lere varan yüksek bir bant genişliğine sahiptirler ve yüksek doğrusallık göstermektedirler.

Manyeto-optik Faraday etkisinden, günümüzde etkin bir şekilde kullanılan optik izolator, akım-manyetik alan sensörleri, katı yüzeylerin çatlaklarının belirlenmesi ve maddelerin yüzey haritalarının çıkarılması alanlarında yararlanılmaktadır. Bu alanda çalışan cihazlarda homojenize edilerek jel haline getirilmiş Verdet sabiti büyük olan, düşük molaritelerde ferrofluid ve yüksek molaritelerde ise Ni(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> önerilmektedir. Bunun da sebebi, Verdet sabiti yüksek çözeltilerin faraday döndürücüsü içinde kullanılması sonucu dedektöre düşen ışığın daha kolay sapmasıdır. Aynı zamanda bu sapma miktarı, Faraday döndürücüsünün boyunu ve uygulanan manyetik alanı da azaltmamıza olanak sağlar.

#### Kaynaklar:

1. [http://tr.wikipedia.org/wiki/Faraday\\_etkisi](http://tr.wikipedia.org/wiki/Faraday_etkisi)
2. İnce Filmlerde Manyeto-Optik Ölçümler  
<http://homepage.ruhr-uni-bochum.de/Numan.Akdogan/mastertezi.pdf>
3. Fiber Optik Akım Sensörünün Modellenmesi ve Simülasyonu [http://www.mmfdergi.gazi.edu.tr/2008\\_4/749-758.pdf](http://www.mmfdergi.gazi.edu.tr/2008_4/749-758.pdf)
4. Kutuplanma (Polarizasyon)  
<http://80.251.40.59/science.ankara.edu.tr/aozansoy/kutuplanma.pdf>
5. Elektrik ve Manyetizma  
<http://www.fizikevreni.com/ElektrikveManyetizma.pdf>
6. A simple experiment for determining Verdet constants using alternating current magnetic fields  
<http://physlab.lums.edu.pk/images/1/14/Aloke.pdf>
7. Smithsonian Physical Tables Ch-44  
[http://www.ebookbyte.com/admin/upload/Children/Smithsonian%20Physical%20Tables%20%20Ch-44%20\(www.eBookByte.com\).pdf](http://www.ebookbyte.com/admin/upload/Children/Smithsonian%20Physical%20Tables%20%20Ch-44%20(www.eBookByte.com).pdf)
8. Yarı iletken sensör ve transduserler  
[http://hilmi.trakya.edu.tr/ders\\_notlari/yl/Yukseklisans\\_Ders\\_Notlarim.pdf](http://hilmi.trakya.edu.tr/ders_notlari/yl/Yukseklisans_Ders_Notlarim.pdf)

## Zeytin karasuyunun pestisit olarak değerlendirilmesi

**Projeyi hazırlayan öğrenci:**

Kadir Can Bayezid IB1 Fen

**Danışman öğretmen:**

Funda Aslanbay (Biyoloji Öğretmeni)

**Projenin amacı:** Bu çalışmada zeytin karasuyunun, toprak zararlısı olarak en sık görülen nematod (*Meloidogyne spp*) zararlısı üzerine etkilerinin incelenmesi amaçlandı.



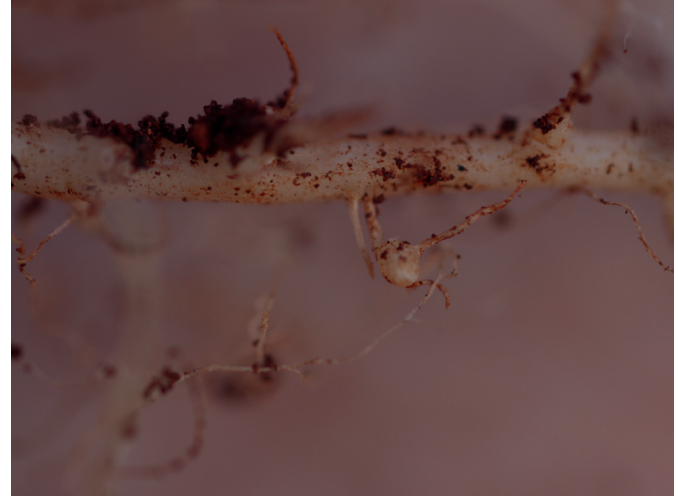
**Giriş:** Zeytin karasuyu, zeytinin yapılış tekniğine bağlı olarak, üç ayrı türde oluşur.

**Yöntem 1:** Yeşil zeytinler sonbaharda toplandığında evde kullanımları için çizilir, 3-5 gün suda ıslatılır ve zeytin tatlanıncaya kadar su birkaç kez değiştirilir. Buradan çıkan acı su sarı-yeşil renklidir ve özellikle ilk acı su parazit öldürme yeteneği fazla olan, acı olmasına rağmen içilebilen nitelikte bir sudur.

**Yöntem 2:** Yeşil zeytinlerin ticari amaçlı büyük boyutlu üretimdeki tatlandırma işleminde, zeytinler yıkanır, makinelerle çizilir, sonra da 100 kilo zeytine yaklaşık 13,5 kilogram tuz konur. Üzerine su ilave edilerek ağzları kapatılır ve kullanılacağı zamana kadar bu şekilde bekletilir[1]. Bu yöntemde zeytin, kendi acı suyunun içinde birkaç yıl kalabilmektedir. Zeytinin suyu dışarı verilmediği ve büyük ölçüde tuz içerdiği için bu yöntem bizim amacımız için uygun değildir.

**Yöntem 3:** Zeytin acı suyunun çok büyük ölçeklerde elde edildiği yer zeytinyağı fabrikalarıdır. Zeytin acı suyuna karasu denir ve çevre için son derece zararlı bir atıktır. Karasu, zeytinyağı üretiminin bir atığı olduğundan, zeytinyağı ve üretim teknikleri ile ilgili olarak kısa bir bilgi vermek yerinde olacaktır.

Zeytin, Zeytin Yağı ve Üretim Yöntemleri  
Zeytinyağı, zeytinin meyvesinden yapılır ve tarihi M.Ö. 4500 yıllarına kadar uzanır. İnsan sağlığına son derece yararlı, sarımsı-yeşilimsi renkli, Akdeniz kültürünün temel öğesi olan bir yağdır. Antik dünyanın en değerli mallarından biri olmuş ve Roma imparatorluğunda



vergilendirme, zeytinyağı üzerinden yapılmıştır. Binlerce yıldır ticaret ve gelir kaynağıdır. Zeytin ve zeytinyağı üretimi tüm dünyada olduğu gibi ülkemizde de önemli endüstriyel faaliyetlerin başında gelmektedir. Dünyada 9,7 milyon hektar tarımsal alan içinde 805 milyon zeytin ağacı bulunmaktadır. Bu ağaçların %98'i; Türkiye, İtalya, Tunus, İspanya ve Yunanistan gibi Akdeniz ülkelerindedir. Dünya'da yılda[1],5 milyon ton zeytinyağı üretilmekte ve bu üretimin %97'si Akdeniz havzasında bulunan ülkelerde gerçekleştirilmektedir[2]. Dünya zeytinyağı ihracatının %10'u Türkiye'den yapılmaktadır. Ülkemizde, Akdeniz bölgesinde yaşayan insanların birincil gelir kaynağı yağ üretimidir. Yağ üretimi bölgeye ekonomik katkı sağlarken gerekli önlemler alınmadığı zaman karasu çevreye kalıcı zararlar vermektedir[3]. Çok kirli olan zeytin karasuyu, su kaynaklarına ve toprağa ciddi zararlar vermektedir. Bu ciddi organik kirlilik son yarım yüzyılda başka bir toprak ve tarım zararlısı için biyo-predatör olarak kullanılmaya başlanmıştır. Bu yöntemlerin ortaya çıkışı ve geliştirilmesi raporun devamında ayrıntılı olarak anlatılacaktır.

Türkiye'de 2007 yılı verilerine göre yılda toplam 144 milyon 329 bin ağaçtan (104 milyon 219 bin adedi meyve vermektedir.) 1 milyon 75 bin 854 ton zeytin üretilmiştir (TUİK). Bu üretimin % 43'ü yemeklik zeytin, % 57'si ise zeytinyağı üretiminde kullanılmaktadır. Bu üretimle ülkemiz dünya zeytin üretiminde ikinci, yağlık zeytin ve zeytinyağı üretiminde ise dördüncü büyük üretici durumundadır. Tablo1'de yıllara göre Türkiye'de zeytin ağacı ve zeytin üretimi verileri verilmiştir. FAO istatistiklerine göre ise 2000-2001 yıllarında ülkemizde

dünya toplam zeytinyağı üretiminin %7,1'ine karşılık gelen 185 bin ton (iki yıllık ortalama) zeytinyağı üretilmiştir. Her yıl ülkemizde yaklaşık 200 bin ton/yıl zeytinyağı üretilmektedir.

### Geleneksel Yağ Üretim Yöntemi:

Geleneksel zeytinyağı üretiminde ilk aşama zeytinin ezilmesi ile başlar. Öğütülerek ezilen, hamur haline getirilen zeytin (zeytin hamuru), yuvarlak keçeler üzerine yığılır. Keçelerden sızan yağ, bir kazanın içinde biriktirilir. Presleme işlemi insan ya da hayvan tarafından çevrilen büyük taş ve tekerleklerle yapılır. 19. yüzyılın sonlarına doğru hidrolik presleme makineleri kullanılmaya başlanmıştır. Presten gelen sıvı, toplama kazanında bekletilir. Sonunda yağ zeytinden çıkan bitkisel sudan ayrılır.

### Modern Zeytinyağı Üretimi

Günümüzde zeytinyağı üretimi modern, otomatik, kapalı sistemlerde gerçekleştirilir. Zeytinler öğütülerek önce hamur haline getirilir, buhar verme işleminden sonra dekantör santrifüj denen cihazdan geçirilerek yağı taşıyan su ile çekirdek küspesi birbirinden ayrılır, yağlı su daha sonra separatör denen bir başka santrifüjden geçirilerek zeytin yağı birlikte olduğu sudan ayrılır ki bu suya karasu denir. Üretilen zeytinyağı azot gazı altında paslanmaz çelik tanklarda 10 – 18 C°'de depolanır[4]. Zeytinyağı üretimi esnasında, işletme koşulları ve üretim yöntemine göre oluşan atık su "karasu" miktarı klasik metoda göre 0,5-0,8 m3/ton zeytin iken üç fazlı sistemde bu miktar 1,18-1,68 m3/ton zeytin'dir. Ülkemizde her yıl yaklaşık olarak 1.500.000 m3 zeytin karasuyu oluşmaktadır. Zeytin karasuyu, asidik bir maddedir(pH 3.0- 5.9). Yüksek oranda organik ve inorganik maddeler içerir. Zeytin karasuyu olarak tanımlanan sıvı çok kirli bir atıktır. Karasuyu klasik biyolojik metotlarla arıtmak şu anda mümkün değildir. Çünkü karasu biyolojik olarak parçalanması son derece zor polifenoller gibi aromatik bileşikler içermektedir. Zeytin karasuyunun Kimyasal Oksijen İhtiyacı değeri, KOI, yaklaşık 140.000 mg/lt. (200.000 mg/lt kadar çıkmakta), Biyolojik Oksijen İhtiyacı, BOI5, yaklaşık 70.000 mg/lt. (100.000 mg/lt kadar çıkmakta), Toplam Katı Madde, TKM, 102.500 mg/lt., pH 3.5-5.5 arası, polifenol bileşikleri 500-24.000 mg/lt. ve şeker, tanin, pektin, polifenol, lipid ve polialkol gibi organik madde içeriği ise 82.000 mg/lt.'dir. Karasu yüksek oranda polifenol içerdiği için çok pitotoksindir. Karasuyun rengi kırmızı siyahtan siyah renge kadar değişir. Bu değişim, karasuyun içerdiği polifenollere, atık suyun yaşına ve yağ üretim metoduna bağlıdır[5]. Karasu, evsel atık sulardan 230 kat daha kirlidir. Zeytin ve zeytinyağı üretimi esnasında oluşan karasu, on üç milyon insanın oluşturduğu evsel atık su kirliliğine eşdeğerdir. (Yani Türkiye'deki her altı kişiden biri). Karasu, önlem alınmadan kanalizasyona ve diğer alıcı ortamlara bırakıldığı zaman çevreye zararlar vermektedir. Arıtılmadan kanalizasyon sistemine verilen karasu, evsel atıksu arıtma tesisini bozar. Zeytin ve zeytinyağı sağlığa çok faydalı ürünlerdir. Ancak üretimleri esnasında oluşan sıvı yan atık karasu çok kirlidir. Alıcı

ortama direk ciddi zararlar verir. Üreticiler bir yandan sağlığa faydalı ürünler üretirken diğer yandan karasu gibi çevreye zarar veren bir atık ile karşı karşıya gelmektedir. Bu nedenle bu problem çözümlenmelidir. Karasuyu arıtmak fazla maliyetli değildir. Ancak bu atık suyun, zeytinyağı üretiminin yapıldığı yörelerdeki atık su arıtma tesislerine direk verilmesi tesisleri çalışmaz hale getirir. Bu durumdaki tesisleri çalışır hale getirmek çok zor ve maliyetlidir. Bu nedenle karasuyun arıtılmadan önce bir ön arıtmaya ihtiyacı vardır. Karasu arıtımı konusunda yeni teknolojiler gelişmiştir<sup>[6]</sup>.

### Zeytin Karasuyunun Kimyasal Bileşimi

	Konsantrasyon (%)		
	En düşük	Orta	En yüksek
Su	82.4	83.4	94.2
Yağlar	0.03	0.02-1.00	2.30
Toplam şeker	0.1	2.0-8.0	8.0
Organik Azot	0.06	1.2-2.4	2.4
Organik asitler	0.2	0.5-1.0	1.5
Polialkoller	0.3	1.0-1.5	1.8
Pektin ve tanninler	0.2	0.5-1.3	1.5
Polifenoller	0.13	0.5-1.0	2.4
Polimerler	0.5	-	1.5
Mineral maddeler (K,Na,Ca,Mg,Fe,P)	0.40		7.2

Karasuyun çevresel etkilerinden kurtulma ve kısmen de olsa yarar sağlamak için çeşitli yollar denenmiştir:

- Toprağa sızdırma ve gübre olarak kullanma,
- Lagünlerde buharlaştırma,
- Çekirdeği ayrılmış ve yağı alınmış pirina (zeytin posası) ile karıştırılarak yakacak ve briket yapımında kullanma
- Biyogaz elde edilmesi.

### Karasuyu Arıtma Seçenekleri

1. Fiziksel Arıtım
2. Kimyasal Arıtım
3. Biyolojik Arıtım

### Fiziksel Arıtım Yöntemleri

1. Santrifüj
2. Çökelme
3. Filtrasyon
4. Membran filtrasyonu
5. Adsorpsiyon (aktif karbon, doğal adsorbanlar)
6. Buharlaştırma
7. Destilasyon
8. Kompostlama

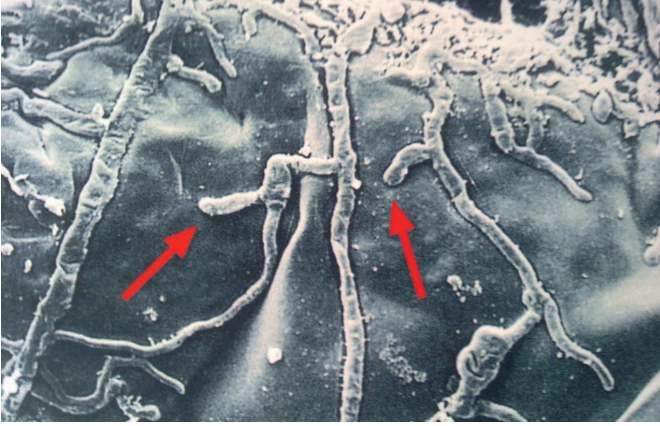
### Kimyasal Arıtım Yöntemleri

1. Kimyasal Çökeltim (FeCl<sub>3</sub>, Ca(OH)<sub>2</sub> vs.)
2. Kimyasal Oksidasyon (elektroliz, foto-oksidasyon)

### Biyolojik Arıtım Yöntemleri

1. Anaerobik Biyolojik Arıtım
2. Aerobik Biyolojik Arıtım

Bu arıtma yöntemlerinin seçimi ve kullanımı ülkeden ülkeye farklılıklar göstermektedir. Bu çalışmada karasuyun pestisit özelliğinin, yani toprak zararlıları üzerindeki etkisini incelemek amaçlandı ve toprak zararlısı olarak sera bölgelerinin en sık görülen sorunu olan nematod zararlısı çalışma için seçildi.



Nematodlar

Nematodlar özellikle kumlu ve alüvyonlu, 10 – 30 cm'lik toprak derinliklerinde yaşarlar. Nemli toprakları severler. 5 cm'lik toprak derinliğinin altında daha fazla sayıdadırlar. Hareketleri genellikle yavaş olduğundan çok az yol kat edebilirler. Yılda azami en fazla 1 metre hareket edebilirler[7]. Nematodlar bulaşık sebze ve meyve fideleriyle, bitki tohum ve artıklarıyla, tarımsal aletlerle, yağmur ve sulama sularıyla, zirai aletlerle, rüzgarla insan ve hayvanlar tarafından yayılabilirler. Nematodların zarar verdiği bitkilerde daha sonra farklı mikro organizmalar (Bakteri, virüs ve mantarlar) hastalık yapabilirler. Nematodlar bitkide; büyüme durgunluğu, yapraklarda küçülme, solgunluk, renk değişikliği ve zayıflık, meyvelerde azalma ve küçülme, köklerde çürümeler, kısılma, tümörler, inceltme, koyulaşma, saçaklanma gibi değişikliklere neden olurlar. Hastalığın ve nematodların tespit edilmesi ancak toprak örneklerinin ve bitkilerin köklerinin laboratuvarında incelenmesi sonucu mümkün olur. Nematodla mücadelede kullanılan kimyasal ilaçlar şiddetli zehirlerdir. Bu zehirler bir taraftan nematodları öldürürken bir taraftan da bitki bünyesine taşınmakta ve oradan meyvelere veya o bitkinin ürününe ulaşmaktadır. O nedenle bu ilaçlar çoğu zamanla yasaklanmakta yerine yeni ilaçlar kullanılmaktadır.[8]

Bu sorunun karasu gibi daha doğal bir yolla giderilmesi ülke tarımımız ve çevremiz için çok değerli bir katkı olacaktır.

Nematodlar, yuvarlak, silindirik ve uzanmış vücut yapısına sahip, dünyada sayıca en fazla bulunan omurgasız organizma türüdür. Organik maddelerin içerisinde yaşayan başka canlılardan beslenen ve onlara zarar veren parazitik canlılardır. Bitki öz suyu ile beslenirler. 0,25 mm boyunda basit bir yapıya sahiptirler. Solunum dolaşım ve iskelet sistemleri yoktur. Ancak farklı yaşam koşullarına uyum sağlayabilirler. [7]



#### Yöntem:

Araştırılacak konu ileri derecede uzmanlık ve donanımlı laboratuvar gerektirdiğinden, bu çalışma Antalya'da FİTOGEN Laboratuvarı ile birlikte gerçekleştirildi. Araştırma, nematod (*Meloidogyne spp*) olduğu bilinen bir serada örnekleme metodu ile seçilmiş parsellerde yapıldı.

Deneme parseli Altınova/ANTALYA bölgesinde olup 2010 yılının Eylül-Ekim-Kasım-Aralık döneminde hıyar üretimi yapan bir üreticinin serasında kuruldu. Hıyar tohumları seraya 8 Ekim 2010 tarihinde dikildi ve ilk gerçek yapraklar oluştuğundan sonra karasu uygulaması yapıldı.

Serada uygulama parselleri seçilerek, 4'er bitkilik 3 grup oluşturuldu. Birinci grup bitkilere sadece sulama suyu, İkinci grup bitkilere 100 cc uygulama çözeltisi (karasu), üçüncü grup bitkilere 150 cc uygulama çözeltisi (karasu) verildi ve uygulama 10 gün ara ile iki kez tekrarlandı.

Birinci uygulama 1.11.2010 tarihinde kökboğazı bölgesine, kök başına 100 ve 150 cc olarak;

İkinci uygulama 12.11.2010 tarihinde yine kökboğazı bölgesine 100 ve 150 cc olarak gerçekleştirildi.

20.12.2010 tarihindeki sökülme, köklerdeki nematod sayımı yapılarak bulaşıklık yüzdesi ve karasuyun etkinliği ölçüldü.



Uygulamanın yapıldığı sera.

### Sonuçlar:

Denemeler	Kökte kalan Nematod yüzdesi (kök uru oluşumu)		
	Deney grupları		Kontrol grubu
	100cc karasu	150cc karasu	Sulama suyu
1. bitki	20.00%	50.00%	%70 kök uru oluşmuş
2. bitki	50.00%	30.00%	% 90 kök uru oluşmuş
3. bitki	10.00%	10.00%	% 100 kök uru oluşmuş
4. bitki	10.00%	30 %	% 100 kök uru oluşmuş
Ortalama değer	22.50%	30.00%	% 90 kök uru oluşmuş



Kök uru oluşumu

### Tartışma:

Sonuç bölümünde verilen tablodan da görüldüğü gibi “kontrol grubunda” minimum %70, maksimum %100 nematod oranı (kök uru oluşumu) tespit edildi. Kontrol grubunda ortalama %90 oranında kök uru oluşumu görüldü.

Kök başına 100 cc ve iki kez karasu uygulanan deney grubunda minimum %10, maksimum 50% nematod oranı (kök uru oluşumu) tespit edildi. Bu grupta ortalama %22,5 oranında kök uru oluşumu görüldü.

Kök başına 150 cc ve iki kez karasu uygulanan deney grubunda minimum %10, maksimum 50% nematod oranı (kök uru oluşumu) saptandı. Bu grupta ortalama %30 oranında kök uru oluşumu görüldü.

Her iki deney grubunda da (100 cc ve 150 cc karasu) maksimum Nematod oranı (%50), kontrol grubunun minimum Nematod oranından (%70) düşüktü. Kontrol grubu ile karşılaştırıldığında karasuyun hem 100 cc hem de 150 cc uygulamasının Nematod gelişimini engellemede etkili olduğu görüldü.

Sonuçlara bakılarak optimum etkinin 100 cc karasu kullanımı ile sağlandığı görülmektedir. Bu oran karasuyun nematodlar üzerinde etkili olduğunu gösteren anlamlı bir sonuçtur. Ayrıca bu sonucun çok önemli bir bulgu olduğu laboratuvarca da belirtilmiş ve daha üst düzey bir çalışma ile konunun daha derinlemesine incelenmesinin yararlı olacağı belirtilmiştir.

Nematodlarla mücadelede kullanılan kimyasal ilaçların zehirli etkileri ve yüksek maliyetleri düşünüldüğünde bunların yerine zeytinyağı üretimi sırasında doğal yollar ile oluşan ve atık su olarak nitelendirilen karasuyun zirai bir ilaç olarak nematodlara karşı kullanılabileceği düşünülmektedir. Böylece hem yüksek maliyetli zehirli ilaç kullanımı azalacak hem de atık olan karasu pestisit olarak değerlendirilmiş olacaktır.

Nematodlardan sonra en sık rastlanan kök zararlısının “Fussarium” olduğu ifade edilmektedir. Daha sonraki çalışmalarda zeytin karasuyunun fussariuma etkisinin incelenmesi hedeflenmektedir.

### Kaynaklar:

- [1] Tuite Simon “Zeytinyağı”, 2009 İstanbul: İnkılap Yayınevi ISBN 978-975-10-2787-0
- [2] [http://tr.wikipedia.org/wiki/Zeytin\\_ya%C4%9F%C4%B1](http://tr.wikipedia.org/wiki/Zeytin_ya%C4%9F%C4%B1)
- [3] <http://wowturkey.com/forum/viewtopic.php?t=36165>
- [4] Tuite Simon “Zeytinyağı” 2009; 33-34-35 İstanbul: İnkılap Yayınevi ISBN 978-975-10-2787-0
- [5] <http://www.mozturk.net/?Type=1&Id=366>
- [6] [http://www.google.com.tr/url?sa=t&source=web&cd=6&ved=0CDMQFjAF&url=http%3A%2F%2Fw3.balikesir.edu.tr%2F-ismet%2Fpirina.ppt&ei=J0VqTISOE9mSOPGI5bkB&usq=AFQjCNFFszT2Ibrc\\_vSpe2\\_bYPHU3kKchw](http://www.google.com.tr/url?sa=t&source=web&cd=6&ved=0CDMQFjAF&url=http%3A%2F%2Fw3.balikesir.edu.tr%2F-ismet%2Fpirina.ppt&ei=J0VqTISOE9mSOPGI5bkB&usq=AFQjCNFFszT2Ibrc_vSpe2_bYPHU3kKchw)
- [7] <http://tr.wikipedia.org/wiki/Nematod>
- [8] Dr. Saffet Öztürk “Tarım İlaçları” 1997 2. Baskı Ak Basımevi İstanbul
- [9] <http://www.ziraatci.com/editor/yazigoster.asp?katid=&editid=451&yaziid=1324&kategori=>

## Haberler

### IB-DP Çalıştayı

Fen Bilimleri Bölümü kimya öğretmeni Fulya Aydın, Haziran 2011'de, İkinci Seviye Kimya IB Öğretmen Çalıştayı'na katıldı. St. Clare's, Oxford'da gerçekleşen çalıştay üç gün sürdü. Uluslararası Bakalorya (IB) programının anlatıldığı çalıştayda IB standard ve üst düzey konuları içeren kimya müfredatı incelendi, sınavlar ve iç değerlendirmelerle ilgili bilgi verildi. Çalıştayda ayrıca IB direktörü David Fowkes önderliğinde; TOK, Extended Essay ve The Group 4 Project ile ilgili genel bilgiler de sunuldu.

Eyüboğlu Biyoloji öğretmenlerinden Eda Cengiz Kenan, 23-26 Şubat 2012 tarihleri arasında Berlin-Almanya'da düzenlenen İkinci Seviye IB Biyoloji Çalıştayı'na katıldı. Çalıştayda, IB müfredatındaki yenilikler ve değişiklikler anlatıldı, mevcut programın iyileştirilmesine yönelik dünyadaki diğer IB okulları ve öğretmenleriyle bilgi paylaşımında bulunuldu.



### TÜBİTAK Fizik Olimpiyatları

TÜBİTAK tarafından her yıl gerçekleştirilen ve bu yıl yirminciyi düzenlenen Bilim Olimpiyatları sınavına fizik alanında 7 öğrencimiz katıldı. 14 Nisan 2012 tarihindeki birinci aşama sınavına; Eyüboğlu Koleji 9. sınıf öğrencilerinden Ahmet Rafil Varrak, 10. sınıf öğrencilerinden Doğan Aker, 11. sınıf öğrencilerinden Ahmet Umut Çoraplı, Can Elvanlıoğlu, Teoman Kenn Küçük ve Fen Lisesi 11. sınıf öğrencilerinden Erdem Koç ve Ata Köken katıldı. Sınavlarda başarılı olup dereceye giren öğrenciler, üniversite sınavlarında ek puan alma şansına sahip oluyor. Yüksek başarı gösteren ve Türk takımında yer alarak yurt dışındaki yarışmada ülkemize derece getiren öğrenciler ise istedikleri üniversiteye sınavsız girebilme hakkı kazanıyor. Öğrencilerimizin bu şans kaçırmayacaklarına inanıyor ve başarılar diliyoruz.



### Fizik Etkinlik Günleri

20-21 Ekim 2011 tarihlerinde İstanbul Darüşşafaka Eğitim Kurumlarında TÜBİTAK ve MEB Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı tarafından gerçekleştirilen "Fizik Etkinlik Günleri"ne kurumumuz Fen Bilimleri Bölüm Başkanı Ahmet Faik Öztürk ve fizik öğretmeni Önder Demirebilek katıldı. Yapılan etkinliklerle öğretmen ve öğrencilerin fizik konularındaki bilgi birikimini artırmak, fiziğe karşı pozitif tutum geliştirmek, yaşam boyu öğrenmenin gerekliliğini özümsetmek, fizik derslerinin sadece teoride değil, pratikte de öğretilmesine örnek teşkil etmek, ilgi, merak, açık fikirlilik ve girişimciliği geliştirmek hedeflendi.



### ITAP Fizik Olimpiyat Okulu

ITAP Fizik Olimpiyat Okulu, lise fizik eğitimcilerine yönelik ve geniş bir döneme yayılmış olimpiyat seviyesinde bir eğitim programıdır. 2009 yılında kurulan ve okul sürekliliğinde olimpiyat eğitimi vererek bu kavramı Türkiye’de yerleştiren ilk kurumdur. Dört kademedan oluşan ve toplam 400 saatlik kademe eğitimi yapısı, derslerin kapsamı, Milli Eğitim Bakanlığı ile TÜBİTAK arasında 2010 yılında imzalanan bilim olimpiyat danışmanlığı protokolünün oluşturulması gibi birçok konuda öncü konumda yer almış, danışmanlık yapmış ve protokolu TÜBİTAK ile işbirliği halinde geliştirmiştir. Kurumumuz da bu önemli çalışmanın içinde yer aldı ve Eyüboğlu fizik öğretmenlerinden Önder Demirbilek, 26 Ocak - 5 Şubat 2012 tarihleri arasında Marmaris-Turunç’ta düzenlenen ITAP Fizik Olimpiyat Okulu’nun 100 saatlik ikinci kademe eğitimine katıldı.



### Fizik projemiz, 21. MEF Eğitim Kurumları Araştırma Projeleri Yarışması’nda

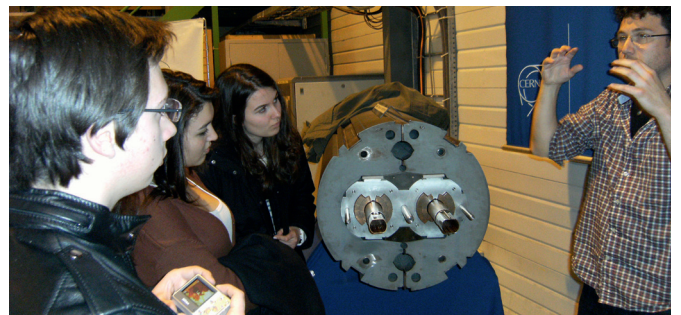
08 - 11 Mayıs 2012 tarihleri arasında MEF Eğitim Kurumlarında düzenlenen, Ulusal ve Uluslararası 21. Araştırma Projeleri Yarışması’na, “Sensör ve Optik İzolatörlerde Kullanılacak Verdet Sabiti Yüksek Manyetik Çözeltilerin Faraday Etkisi Altında Belirlenmesi” isimli Fizik projemiz katıldı. Proje yarışmasında okulumuzu; Kolej 12FB sınıfından Kadir Cem ARIKAN ve Fen Lisesi 11BF sınıfından Zehra Nur ATAR isimli öğrencilerimiz ve danışman fizik öğretmenleri Barış KAPTAN ve Önder DEMİRBİLEK temsil etti.

### Sonbahar Öğretmen Sempozyumu

22 Ekim 2011 tarihinde ENKA Okulları’nda düzenlenen On Beşinci Sonbahar Öğretmen Sempozyumu’na Fen Bilimleri Bölümü öğretmenlerinden Füsün Toksöz, Nilüfer Ünal, Pelin Menekşe ve Gözde Erten katıldı. Sempozyumda hem eğitici hem de öğretici pek çok sunum yapıldı. Gün boyu süren sunumlarda, Füsün Toksöz “Fikir Ne Kadar Büyük! Zihinsel Temizlik Anlamayı Arttırır.” konulu sunumuyla öğrencilerin öğrendikleri konulara farklı bakış açısı geliştirmelerinin, öğrenme sürecindeki önemini vurguladı. Pelin Menekşe ve Gözde Erten ise “Proje Günlüğü” isimli sunumlarıyla ilköğretim öğrencilerinin bilimsel proje çalışmalarında hem eğlenerek hem de öğrenerek kullanabilecekleri proje günlüğünü, diğer okullardan gelen öğretmenlere tanıtan bir sunum yaptı.

### CERN Gezisi

Eyüboğlu Fen Bilimleri Bölümü öğretmenlerinden Barış Kaptan ile Eyüboğlu Fen Lisesi ve Kolej 10 ve 11. sınıflardan 10 öğrencimiz İsviçre’de bulunan CERN Fizik Laboratuvarlarında bilimsel ve kültürel amaçlı bir geziye katıldı. Gezi 9-12 Nisan tarihleri arasında gerçekleştirildi. Öğrencilerimiz yüzyılın deneylerinin yapıldığı laboratuvarlarda, CERN’de görevli bilim adamlarından yapılan çalışmalar ile ilgili bilgi aldı.



## İlginç sorular

### Einstein Bulmacaları

1. İki kabınız var, biri üç diğeri beş galon su alıyor. Tam dört galon suya ihtiyacınız var. İki kabı kullanarak nasıl dört galon su denkleştirirsiniz?
2. Yaşlı kral, krallığını kime bırakacağına karar vermek için iki oğluna bir görev verir. Oğullarına, atı tepedeki kiliseye en son ulaşanın kendisinden sonra kral olacağını söyler. Küçük oğul derhal bir ata atlar ve kiliseye doğru dörtlüğe yola koyulur. Kral sözünün eridir ve krallığını küçük oğluna bırakır. NEDEN?
3. Bir kız çocukla bir erkek çocuk bankta yan yana oturuyorlar. Sarı saçlı çocuk, "Ben kızım." diyor. Kahverengi saçlı olan da "Ben erkeğim." diyor. En az biri yalan söylüyor. Hangisi kız, hangisi erkek?
4. Çalar saatiniz bozulmuş. Her saat, otuz altı dakika ileri gidiyor. Üstelik tam bir saat önce, yani sabah saat 08.24'te durmuş. Gece 02.00'da doğru saati göstermiş olduğunu biliyorsunuz. Saat şimdi kaç?
5. Bir aile buluşmasına katılanlar şunlardır: Bir büyükanne, bir büyükbaba, iki baba, iki anne, dört çocuk, üç torun, iki kız kardeş, bir erkek kardeş, iki kız evlat, iki erkek evlat, bir kayınpeder, bir kayıncı ve bir gelin... Bu buluşmaya en az kaç kişi katılmıştır ve bunlar kimlerdir?

#### Kaynaklar:

STANGROOM, Jeremy. Einstein Bulmacası. 7. Baskı. İstanbul: Domingo Yayınları, 2011

## Hiç merak ettiniz mi?

### Çift sarılı yumurtadan çift civciv çıkar mı?

Çift sarılı yumurtalar, genellikle yeni yumurtlamaya başlayan ve yumurta oluşumları henüz senkronize olmamış genç tavuklarda görülür. Ancak bazı tavuklar kalıtsal biçimde bu özelliğe sahiplerdir ve hayatları boyunca çift sarılı yumurtlama özelliği gösterebilirler.

### Peki, hiç merak ettiniz mi, çift sarılı yumurtalardan çift civciv çıkar mı?

Çift sarılı yumurtalarda yavru gelişimi çok olası bir durum değildir. Embriyo için yaşamsal bir gıda kaynağı olan yumurta akı, iki embriyo için yeterli değildir. Çift sarılı yumurtada yavru gelişimi meydana gelse de, yavrulardan biri yaşam savaşında diğerini yener; ancak genellikle iki yavru da henüz yumurtadan çıkamadan yaşamlarını yitirirler.

### Biberden ağızımız yandığında su içmek neden işe yaramaz?

Biberden ağızımız yandığında çoğumuz hemen su içeriz ama bir işe yaramadığını görürüz.

### Peki, nasıl oluyor da, biberin yakıcı tesirini su gideremiyor?

Yağ ve su birbirine karışmaz. Biberlerin yakıcılık veren maddesi yağlı olduğu için, ne kadar su içerseniz için onunla birleşmez. En iyi metot ekmek yemektir. Ekmek bu yağı emer ve mideye taşır. Bir diğer etkili yol da süt içmektir. Sütün içindeki kazein maddesi biberin yağıyla karışarak ağızı temizler.

### Bütün gezegenler Güneş'in etrafında aynı yönde döndükleri halde Venüs ve Uranüs neden ters yönde döner?

Gezegenlerle ilgili pek çok şeyi biliriz, fakat çoğumuz hangi yöne döndükleri hakkında bilgi sahibi değilizdir. Diğer gezegenlerin aksine iki gezegen, Venüs ve Uranüs ters yönde dönerler.



**Peki neden?**

Güneş sisteminin oluşumu sırasında sahip oldukları açısal momentum (bir cismin hızının kütlesiyle çarpımı sonucu elde edilen değer) nedeniyle bütün gezegenler aynı yönde dönmektedir. Ancak Venüs ve Uranüs, öteki gezegenlere göre ters yöne doğru dönerler. Bilim insanları bunu iki nedene bağlıyorlar: Bu gezegenler, geçmişte büyük çarpışmalar geçirmiş olabilirler. Ayrıca, gezegenlerin üzerindeki gel-git etkisinin de dönmeyi yavaşlatabileceği, hatta tersine çevirebileceği biliniyor. Bu iki neden sonucu Venüs ve Uranüs diğer gezegenlerin aksi yönde dönüşlerini gerçekleştirmektedir.

**İnsanların göz rengi kahverengiden başka neden sadece mavi, yeşil ya da ela olur?**

Çevremizde sadece kahverengi, mavi, yeşil ya da ela tonlarda göz rengine sahip insanlar görürüz, ama başka bir renge rastlamayız.

**Peki, neden gözler sadece bu belirtilen renklerde olurlar?**

Canlı gruplarının fenotiplerinde (dış görünüşlerinde) rastlanan renkler, genlerle ifade edilen pigmentlerin renklerine dayanır. Göz rengi için turuncu renk pigmenti ifade eden bir gen bölgesi bulunmayan canlılarda bu renk görülmez. Bizim göz rengimiz için de aynı şey geçerlidir. Yalnızca kahverengi, mavi, yeşil göz renkleri ve bunların çeşitli tonlarındaki karışımlarından oluşan göz renklerine sahip olabilmemizin nedeni, genlerimizin yalnızca bu renkleri ifade ediyor olmasıdır.

**Kemikler neden beyaz renklidir?**

Vücudumuzun çatısını oluşturan kemikler, ayakta kalmamıza ve yaşamımızı devam ettirmemize yardımcı olurlar.

**Peki, kemiklerimiz neden beyazdır, hiç düşündünüz mü?**

İskeletimizi oluşturan kemiklerin kimyasal bileşiminde kalsiyum, fosfat, potasyum, magnezyum, bikarbonat, sitrat ve sodyum gibi element ve bileşikler bulunur. Bu bileşimdeki maddeler de kemiğe beyaz rengini verirler. Tıpkı kanımızdaki alyuvar hücrelerindeki demir bileşiğinin kanımıza kırmızı rengini vermesi gibi.

**Kar neden beyazdır?**

Bembeyaz kar örtüsü, kış aylarında hepimizin sevdiği görüntülerden biridir. Etrafın ışıllık aydınlık olmasına yarayan bu beyazlık, huzurla dolmamıza neden olur. Hele ki şehir dışında, araçların olmadığı bir yerdeyse görüntü daha da muhteşemdir.

**Peki, kar neden beyazdır biliyor musunuz?**

Bir elma kırmızı görünür, çünkü elma yüzeyi ışıktaki renklerin çoğunu yutar ve sadece kırmızı ışık gözümüze yansırken elma yüzeyini kırmızı olarak görürüz. Benzer şekilde, bir kar kristalinin üzerine güneş ışığı düştüğünde güneş ışığı kar kristali tarafından birkaç kez saçılır. Işığın hiçbir kısmı diğerine nazaran daha fazla yutulmaz ve saçılmaz. Böylece, ışıktaki tüm renkler eşit olarak geri yansıtıldığından karın rengi güneş ışığı gibi beyaz olarak görülür.

**Kynakça:**

Bolat, Ali. Hiç Merak Ettiniz mi?6. Baskı. İstanbul: Yakamoz Yayınları, 2008.

## Einstein bulmacalarının cevapları:

1. Beş galonluk kabı doldurun, sonra onunla üç galonluk kabı doldurun. Böylece beş galonluk kaptaki iki galonluk su kalır. Üç galonluk kabı boşaltın ve ardından beş galonluk kaptaki kalan iki galon suyu üç galonluk kaba aktarın. Sonra beş galonluk kabı tekrar doldurun ve onunla (içinde iki galon su bulunan) üç galonluk kabı doldurun. Böylece beş galonluk kaptaki dört galon su kalır.
2. Küçük oğul kardeşinin atına atlamıştır.
3. İki çocuk da yalan söylüyor olmalı, zira yalnızca biri yalan söylüyor olsaydı, cinsiyetleri aynı olurdu. Oysa biliyoruz ki bankta bir kız, bir de erkek çocuk oturuyor. İkisi de yalan söylüyor olduğuna göre, sarışın olan erkek, kahverengi saçlı olan da kızdır.
4. Saat 07.00. Saatiniz, 02.00'da doğruydı ve 08.24'te durdu. O halde toplam altı saat ve yirmi dört dakika – ya da 384 dakika – boyunca çalışmıştır. Bu sürenin her doksan altı dakikası bir saattir (çünkü saatiniz her saat, otuz altı dakika ileri gitmektedir). Zahmetli bir bölme işlemi (384/96) yaparsanız, bu sürenin aslında dört saat olduğunu görürsünüz. Bu da saat 06.00'da (bir saat önce) durmuş demektir. O halde saat şimdi 07.00'dır.
5. Buluşmaya 7 kişi katılmıştır: İki kız ve bir erkek çocuk, çocukların anne ve babası, babanın anne ve babası.

**Eğitim: Eyüboğlu**

# Şimdiki çocuklar harika. Peki ya okulları?

Eyüboğlu'nda, önümüzdeki sene anaokulu 3 ve 4 yaş sınıflarıyla, ilköğretim hazırlık, 1, 2 ve 3. sınıflara başlayacak öğrenciler için kayıtlarımız devam ediyor. Dilerseniz [www.eyuboglu.k12.tr](http://www.eyuboglu.k12.tr) adresindeki kayıt bölümünden bilgi alabilir, ön kayıt işlemlerinizi yapabilirsiniz.

**Eğitim: Eyüboğlu**



[www.eyuboglu.k12.tr](http://www.eyuboglu.k12.tr) | 0216 522 12 12

Ataşehir | Batı Ataşehir | Çamlıca | Erenköy | Kemerburgaz  
Koşuyolu | Sabancı Üniversitesi Kampüsü

Eyüboğlu Eğitim Kurumları, Türkiye Özel Okullar Birliği üyesidir.



Accredited by CIS