

## Muhabirlerimiz ve Etkinlikleri...

Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti muhabirimiz Özge Özden, bizleri Kıbrıs'ın kelebekleri hakkında bilgilendiriyor. Özge'nin bu çalışması, Kelebek Gözlemciliği Projesi'ne de büyük yarar sağlayacak.



## KIBRIS'IN KELEBEKLERİ

Dünyanın en kalabalık canlı topluluğunu oluşturur böcekler. Öyle ki, dünyada bir milyondan fazla böcek türü var. Hepsisi de hemen hemen aynı özellikleri taşırlar: Hava solurlar, omurgaları yoktur, dış iskelet taşırlar; vücutları üç bölümden oluşur, üç çift bacakları ve çoğunun anteniyle kanadı vardır; çoğu yumurtadan çıkar ve birkaç kez deri değiştirirler.

Böcekler sınıfındaki takımlardan birini oluşturan kelebekler, her iki çift kanadın üzerinde bulunan ufak ve değişik renklerdeki pulların oluşturduğu güzel renkleriyle dikkati çeken böceklerden. Kelebekler, böcek takımları içerisinde, kanadı, gövdesi, bacakları bütünüyle pulla örtülmüş tek takım. Bu nedenle onlara "pulkanatlılar" da deniyor. Rengarenk kanatlarıyla yüzyıllardan beri insanların ilgisini çekmiş bu canlıları, eski kültürler, insan ruhunun simgesi saymışlar. Eski Yunan'da insan ruhunun, pupadan ilk çıkmış kanatlı bir kelebekle aynı zamanda oluştuğuna inanılırdı. Çin ve Japon kültürlerinde de, neşe ve mutluluk simgesi sayılmışlar ve sayılmaya da devam ediyorlar.

Kelebekler, "gündüzkelebekleri" ve "gecekelebekleri" olmak üzere ikiye ayrılır. Yaşamlarının her evresinde farklı bir görünüşe sahipler. Düzkanatlı ve diğer benzer böceklerden daha çok başkalaşım geçirirler. Bir cırcır böceği nimfinin (larva aşamasındaki son evresi) aksine, kelebek ya da güve yumurtasından çıkan bir tırtılın, yetişkin



böcekle hiçbir benzerliği bulunmaz. Tırtıl bir larvadır, yetişkin bir şekil alması için bir dinlenme dönemi geçirmesi gerekir. Gündüzkelebeklerinin tırtılları krizalite dönüşür. Gecekelebeklerinin tırtıllarıysa bir koza örer ve onun içerisinde pupa durumuna, yani dinlenme evresine girer.

Dünyada kelebek türleriyle ilgili ilk araştırmalar, koleksiyonculukla başlıyor. Ancak, zamanla bazı kelebek türlerinin yok olma tehlikesi altında olduğu fark edilince, özellikle İngiltere'de başlayan bir akımla koleksiyon oluşturma çalışmaları azalıyor, yerini kelebek gözlemciliği alıyor. (Kelebek gözlemciliği, Bilim ve Teknik Kulübümüzün koordinasyonundaki projelerden de birisi.) Özellikle doğa bilimciler, kelebeklerle ilgili araştırmalarını, gözlemeleme biçiminde sürdürüyorlar. Ör-

neğin kralkelebekleri, her sonbahar inanılmaz bir yolculuğa çıkarlar. Kanada ve ABD'nin kuzeyinden, Meksika dağlarına ya da California kıyılarına kadar giderler. Günde 300 km yol kattıkları biliniyor. Bu kelebeklerle ilgili birçok proje yürütülüyor; kralkelebeklerinin kanatlarına, onlara zarar vermeyecek şekilde etiket yapıştırılıyor. Bu etikette, araştırmayı yapanın adresi yazıyor; böylece kelebeği bulan o adrese haber vererek, örneğin kelebeğin ne kadar yol kattığı konusunda net bilgi elde edilmesini sağlıyor. Zaten bu tür projeler, kelebek göçüyle ilgili sınırlı ortaya çıkarmak için yapılıyor.

Kıbrıs'ta kelebeklerle ilgili ilk araştırmalar 1853 yılında başlıyor. Adada 1853 yılından şimdiye kadar 33 farklı araştırmacı bu konuda araştırma yaptı. Şu anda Kıbrıs'ta kelebek gözlemciliğiyle ilgilenen üç kişi var. Bunlar; Eddie John, Rob Parker ve Christodoulos Makris. John'ın "Butterflies of Cyprus 1998" isimli basılmış bir kitabı da var. Ayrıca bu üç araştırmacı "Butterflies of Cyprus" isimli bir web sayfası da oluşturdu. (<http://www.grayling.dircon.co.uk/index.html/>)

Kıbrıs'ta sekiz aileye bağlı toplam 51 kelebek türü bulunuyor. Bu rakam, komşu ülkelere ait rakamlarla karşılaştırıldığı zaman (Türkiye: 350), düşük görünebilir. Ancak Akdeniz adalarıyla karşılaştırıldığı zaman (Malta: 22) düşük bir rakam olmadığı anlaşılıyor.

Kıbrıs'ta bulunan 51 kelebek türü içerisinde, iki türün endemik olduğu, yani yalnızca Kıbrıs'ta bulunduğu da biliniyor. Bu türler, *Maniola cypricola* ve *Glaucopsyche paphos*. Eddie John, 1998 yılında yapmış olduğu gözlemlerde *M. cypricola*'yı 18 Nisan-25 Ekim 1998 tarihleri arasında, toplam 59 gün gözlemleyebildiğini belirtiyor. John, ayrıca Kıbrıs'ın kelebek gözlemciliği için çok güzel bir ada olduğunu söylüyor.

Kıbrıs yıl boyunca genellikle güneşli bir ülke olduğu için hemen hemen her mevsiminde etrafta uçan kelebekleri görebiliyorsunuz. Kıbrıs'ın bitki örtüsü, tıpkı hayvanları gibi oldukça ilginç. Bu nedenle kelebekler kendilerine çok iyi bir yaşam alanı bulabiliyorlar. Kelebeklerin en büyük sorunuya yaşam alanlarının giderek yok olması. Umarız, kelebekler de birçok canlı türü gibi, Kıbrıs'ta kendilerine ait yaşam alanlarını kaybetmezler.



*Maniola cypricola*



## İdeal Hayvanat Bahçesi Projesi'ndeki Gelişmeler...

Gülay Gök, Ankara muhabirlerimizden. Gülay, 1983 doğumlu ve ODTÜ Moleküler Biyoloji ve Genetik Bölümü Hazırlık sınıfı öğrencisi; Bilim ve Teknik Kulübü'nün İdeal Hayvanat Bahçesi Projesi'nin de gönüllülerinden. İdeal Hayvanat Bahçesi Projesi'nin alt başlıklarından biri olan "Maymun Evi" etkinliğindeki gelişmeler hakkında bizleri bilgilendirmek amacıyla, Osmangazi Üniversitesi Mimarlık Fakültesi Bölümü öğrencileriyle görüştü.

## MAYMUN EVİ PROJELERİ DEĞERLENDİRMİYİ BEKLİYOR

Duygu Özpolat'ın Ankara Hayvanat Bahçesi müdürü Nadir Şahin ile yaptığı söyleşide, Şahin, Ankara Hayvanat Bahçesi'ne bir 'Maymun Evi' yapmak istediklerinden söz etmişti. Bu söyleşinin Ocak 2002'de, Bilim ve Teknik dergisinde yayımlanmasından sonra, Yüksek Mimar Cem Açıkkol'dan Maymun Evi projesine destek geldi. (Cem Açıkkol, ODTÜ Mimarlık Bölümü mezunu ve şu anda Eskişehir Osmangazi ve Ankara Gazi Üniversitesi öğretim görevlisi; master tezinin konusuysa, Ankara Hayvanat Bahçesi Planı) Açıkkol, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Mimarlık Fakültesi öğrencilerine, 2. dönem proje konusu olarak "maymun evi" tasarımını verdi. Öğrenciler bir dönem boyunca bu proje üzerinde çalıştılar ve her biri farklı bir maymun evi projesi ortaya koydular.

Maymun evi projesini hazırlayan öğrenciler, Reva Tanrıtanır, Özlem Fidan, Mücevher Gül, Bülent Kadağan, Levent Gümüşburun, Emre Selimoğlu, Dilek Sezer, Onur Kurt ve Mehmet Ay. Öğrencilere projeleri boyunca rehberlik eden öğretim görevlileriyse, Cem Açıkkol, Kaan Özer ve Mehmet Soylu.

Uygulamaya yönelik olması ve konu olarak ilginç gelmesi nedeniyle seçilen Maymun Evi projesinde öğrencilerin izledikleri yöntem, öncelikle kaynak taraması yapmak olmuş. Örneğin İnternet'ten, "maymun evi nedir, nasıl olur?" sorularının yanıtla-



rı aranmış. Yurtdışındaki hayvanat bahçelerinin maymun evleri araştırılıp incelenmiş. Münih Hayvanat Bahçesi'nin video kaseti elde edilmiş ve izlenmiş. Ankara Hayvanat Bahçesi'ne bir gezi yapmışlar hocalarıyla birlikte. Hayvanat Bahçesi biyologu onlara, bahçedeki maymun türlerini, türlerin doğal ortamlarının özelliklerini anlatmış; maymun evinde olması gereken teknik bilgileri içeren dokümanlar vermiş.

Modelleri hazırlarken farklı maymun türlerinin özellikleri ve Ankara'nın iklimi, temel olarak dikkate alınan iki öge olmuş. Bunun dışında sergileme

amacına yönelik estetik unsurlara da dikkat etmişler. Bir öğrenci ABD'deki bir hayvanat bahçesinin ışıklandırmasından etkilenecek, projesinde iç mekanda insanların olduğu yerlerde ışıklandırma yapmamış, yalnızca maymunların kaldığı bölümlerde ışık kullanmış. Dikkate alınan bir diğer nokta, maymunların kafes ardında yaşatılmaması. Hiçbir maymun evi projesinde tel kafes yok. Kafes yerine cam kullanılmış. Amaçları maymunları doğal yaşam ortamlarına en yakın koşullarda barındırmak ve insanlarla maymunlar arasındaki mesafeyi azaltmak. Temizlik de bütün projelerde önemli bir yer tutuyor. Her maymun türü için, temizlik sırasında aktarılabilecekleri temizlik odaları var. Bu odalar doğum, hastalık gibi özel durumlarda da kullanılabilir. Kapılar otomatik sistemle çalışıyor. Dış mekanda ise hendek sistemi kullanılmış ve Ankara iklimine en uygun olan kuru hendekler tercih edilmiş.

Hepsi çok çalışmış, araştırma yapmışlar. Haklı olarak kendilerine güveniyor ve projelerinin maymunların gereksinimlerini tam olarak karşılayacağını düşünüyorlar. Birbirinden özenli maketlerin hepsi şu anda hazır. Dönem sonu not değerlendirmesinden sonra düzenlenecek bir sergiye de, bir seçici uzman kurulu, Ankara Hayvanat Bahçesi'ne, 'Maymun Evi' olarak önerilecek olan maketi seçecek.

## Lületaşı Projesindeki Gelişmeler...

Bilim ve Teknik Kulübü'nün projelerinden biri olan ve muhabirimiz Yeliz Erkoç tarafından koordine edilen Lületaşı projesi kapsamında, geçtiğimiz Haziran ayında, Lületaşının bilimsel ve ekonomik yanını inceleyen ve örneklerle tanıtımını amaçlayan bir etkinlik gerçekleştirildi. Anadolu Üniversitesi Kongre merkezinde yapılan etkinliği, Anadolu Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Kulübü, Doç. Dr. İskender Işık, Yard. Doç. Dr. Murat Danışlı ve Engin Abat destekledi.

Etkinlikte ilk olarak Dumlupınar Üniversitesi Seramik Mühendisliği Bölümü'nden Doç. Dr. İskender Işık, Lületaşının nasıl oluştuğunu, nasıl ortaya çıktığını, çıkarılış biçimlerini, dünyadaki diğer Lületaşı rezervlerini ve Lületaşının ekonomik boyutunu açıklayan bir konferans verdi. Lületaşı ustalarının, öğretim görevlilerinin ve öğrencilerin katılımıyla gerçekleşen konferansta karşılıklı olarak birçok konu tartışıldı ve açıklandı. Konferansta Lületaşı ustaları da söz alarak çeşitli görüş ve önerilerini sundular. Lületaşına gereken ilgi ve özverinin gösterilemediği, herkesin ortak görüşüydü. Bu sonucu doğuran ana nedenlerse, ekonomik güçlük-

ler ve bu konuda yeterince çalışmanın yapılmıyor olmasıydı.

Etkinliğin ikinci kısmı, "Dünden Bugüne Lületaşı" sinevizyon gösterisiydi. Sinevizyon gösterisindeki fotoğraflar, Lületaşı işçiliğine ve işleme sürecine ilk başlanan günlerden bugüne doğru kronolojik olarak sunuldu ve açıklandı. Bu fotoğrafları Lületaşı ile ilgili olarak hazırladığımız web sitemizde bulabilirsiniz ([www.luletasi.projesi.com](http://www.luletasi.projesi.com)).



Etkinliğin son kısmı, kongre merkezi salonunda Lületaşı ustalarıyla birlikte hazırlanan ham ve işlenmiş Lületaşı sergisiydi. Lületaşı sergisinde konuklar Lületaşının hem ham hem de şekil verilmiş halini incelediler. Daha sonra, Lületaşı ustaları ham Lületaşının nasıl işlendiğini görsel olarak sunarak, açıklamalarda bulundular.

Etkinlik sonunda varılan ortak sonuçlara; etkinliklerin devam ederek Lületaşı hakkında bilgilendirmenin sürmesi, Lületaşının daha çok tanıtılması ve elimizde bulunan değerleri yitirmeden o değerler için emek verilmesi yönündeydi. Projedeki bir diğer gelişme de Lületaşının tüm yönlerini ele alan web sitesinin yaşama geçirilmesi. Sitenin tasarımı Uludağ Üniversitesi Ekonometri Bölümü öğrencisi Rasim Manavoğlu tarafından hazırlandı. Bu sitede Lületaşı ile ilgili pek çok bilgiye ulaşmak olası. Ayrıca projeye ve siteyle ilgilenen herkes, düşüncelerini sitenin ziyaretçi defteri kısmına gönderebilecek. Sitenin adresi: [www.luletasi.projesi.com](http://www.luletasi.projesi.com)

Yeliz Erkoç  
Bilim ve Teknik Kulübü Muhabiri  
e-posta: [yelizerkoc@hotmail.com](mailto:yelizerkoc@hotmail.com)

# ÇOK ÖZEL ÇOCUKLARDAN ÇOK ÖZEL BİR SERAMİK DUVAR PANOSU



Zihinsel Yetersiz Çocukları Koruma ve Yetiştirme Vakfı Rehabilitasyon Merkezi ile Antalya Barosu Meslek ve Anadolu Meslek Lisesi, 2001-2002 öğretim yılında zihinsel yetersiz çocuklara yönelik ortaklaşa bir "Seramik Duvar Panosu" çalışması gerçekleştirdi. Çalışma, "uygulama stajı" yapan meslek lisesi öğrencilerinin staj süreleri içinde, kurumda verilen "Özel Plastik Sanatlar Eğitimi" çerçevesinde üç ayı zihinsel yetersiz öğrenciyle yapıldı. Pano, Antalya Barosu Meslek Lisesi'nin duvarına monte edildi. Panoya her yıl farklı öğrencilerin yapacakları çalışmaların eklenmesi ve bu etkinliğin gelenekselleştirilmesi planlanıyor. Bu etkinlik sayesinde, bu özel öğrenci, okulun duvarına bıraktıkları eserleriyle yaşayacaklar.

Seramik Duvar Panosu'nun açılışı, seramiklerin pişirilmesi ve montajından sonra 27 Haziran'da yapıldı. Seramik çalışmalarının yanı sıra çocukların yaptıkları resimler ve heykellerin bir kısmı da sergilendi. Çalışmaya katılan ve katkıda bulunanlara teşekkür belgeleri verildi.

Çalışmada yer alan özel duruma sahip öğrenciler, Deniz Yıldırım (eğitilebilir zekâya sahip, fiziksel engelli), İlgen Cevizdal (Down sendromu) ve Özgür Baransel (eğitilebilir zekâya sahip). Alev Dokgöz, Havva Dere ve Yasemin Mete'ye çalışmanın stajyer öğrencileri. Çalışmanın tasarımcısı ve yönlendiricisi, resim-ış eğitim uzmanı Bülent Salderay. Bu çalışmanın hayata geçmesini ve bağlantılarını sağlayansa, çocuk gelişimi ve eğitimi öğretmeni Nahide Namal. Çalışmaya seramik sanatçıları Tufan-Leyla Dağistanlı, M. Latif Sağlam ve ressam-resim grafik öğretmeni Ş. Nursel Arlı katkıda bulundu.

Bu etkinliği, Bilim ve Teknik Kulübü adına muhabirimiz Duygu Özpolat izledi ve çalışmanın tasarımcısı ve yönlendiricisi Bülent Salderay ile bir de söyleşi yaptı.

**BTK-**Bu çalışmanın özel durumlu öğrencilere ne gibi katkıları oldu?

**Salderay-**Deniz, bu çalışmalar sırasında ev çizimini, Özgür ise insan çizimini öğrendi. Ama bunun da ötesinde onların başarıya gereksinimleri var. Bu



tipteki çalışmalar sayesinde normal kişilerle benzer yönlerini görebiliyor, kendilerine güven duyabiliyorlar. Çalışma aileler için de önemli. Çocukların topluma kazandırılmaları yolunda önemli bir adım. Çünkü bireyin yaptığı bir sanatsal çalışma önem kazanırsa, kendisi de önem kazanır.

**BTK-**Bu türdeki çalışmalarda gönüllü kişilerin de görev almaları mümkün mü?

**Salderay-**Yalnızca gönüllülük yeterli değil. Fakat gönüllü kişilere özel eğitim ve sanat eğitimi konusunda eğitim verilirse bu mümkün olabilir.

**BTK-**Bu program için stajyerler nasıl bir eğitim aldılar?

**Salderay-**Haftada iki saatlik bir eğitim programı aldılar. Bu programın bir saati teorik bilgi edinmeye, diğeri ise özel gereksinimli öğrencilere yönelik uygulama çalışmasına ayrıldı. Öğrenciler teorik derslerde, "zihinsel engellilik nedir, bireyselleştirilmiş eğitim programı nedir, program dahilinde kimlerle nasıl görüşülür ve işbirliği sağlanır, algı nedir,

nesne-özne ilişkisi nasıl gerçekleşir, kavrama nedir, duyu organlarının algılamaya etkisi nedir, kalıcılık nedir, kalıcılığı artıran öğeler nelerdir, sanat nedir, sanatçı kimdir, sanat kimler için ve neden gereklidir?" gibi konularda eğitim aldılar. Uygulama derslerindeyse kendilerinin belirlediği özel durumlara sahip bir öğrenciyle, öğrendikleri teorik bilgiyi nasıl pratiğe dönüştürebilecekleri, öğrencilere nasıl yaklaşımda bulunacakları, tavrı ve ifadeleri, ses tonlarını nasıl kullanacakları ve öğrencinin motivasyonunu nasıl arttırebileceklerine yönelik eğitim aldılar.

**BTK-**Bu çocuklar küçük yaştan itibaren yapılacak bu tipteki çalışmalarla, başka bir deyişle daha çok ilgi ve eğitimle, zekâlarını geliştirme ve topluma daha kolay uyum sağlama şansına sahip olabilirler mi?

**Salderay-**Evet kesinlikle. Eğitime erken başlaması çok önemli.

**BTK-**Türkiye'de bunun gibi başka çalışmalar yapılıyor mu?

**Salderay-**Türkiye'de bu "Özel Plastik Sanatlar Eğitimi" bilimsel anlamda ilk. Başka çalışmalar da yapılmıyor değil, fakat bunlar sistemli ve süregelen olmadığı gibi bilimsel temele de dayanmıyor. Ayrıca yurt dışında da bu çalışmalar çok yeni.

## Genç Yetenekler... Genç Yetenekler...



Deniz Yıldırım yaşama sıkı sıkıya sarılmış, başarılı bir gencimiz. 19 yaşında ve uzmanların söylemiyle, eğitilebilir zeka seviyesi ve fiziksel engeli var. Deniz, "Zihinsel Yetersiz Çocukları Koruma ve Yetiştirme Vakfı'nda" öğrenim görüyor. Vakıfta aldığı plastik sanatlar eğitiminin sonucunda çok güzel yağlıboya resimler yapıyor. Ailesi ve öğretmenleri, o hazır olduğunda, ona kişisel bir resim sergisi açmak için çalışmalar planlıyorlar.

Deniz'in babası Rahmi Yıldırım, plastik sa-

natlar eğitiminin Deniz'de çok olumlu değişiklikler ortaya çıkardığını söylüyor. Bu eğitim, Deniz'in kendine güvenmesini sağlamış; fiziksel açıdan da ellerinin ve kollarının kontrolünü geliştirmiş. Ayrıca, psikolojik, sosyal, kültürel eğitimine de çok olumlu katkılar sağlamış.

Deniz'in atölye içerisinde aldığı eğitim, sanat eğitimi ve "meşguliyet terapisine" yönelik çalışmaları kapsıyor. Yağlıboya tekniğiyle ilgili genel bilgilere sahip ve uygulamalarda da bunu somut bir şekilde gösterebiliyor. Ayrıca yaptığı çalışmalarda birtakım yorumlarda bulunabiliyor. Çalışmalarında atölye içi, kendi evi ve bulunduğu çevre ile ilgili temizlik ve düzende gerekli titizlik ve özeni gösterebiliyor. Bunları yaparken ayakta duruş ve ayakta yapılan işlere ilişkin, fiziksel yapısından kaynaklanan kısmi kısıtlamalar olsa da bu işlerle ilgili çalışmalarda cesaretlendirmeye birlikte bağımsız tavırlar sergileyebiliyor.

Ailesi, Deniz'in çalışmalarını, ona kişisel resim sergileri açarak değerlendirmek istiyor. Böylece, diğer ailelere de örnek olmak amacındalar.

## Genç Yetenekler... Genç Yetenekler...

### Şiir Kalkış ve Uluslararası Başarıları



Louisville' de Intel'in Uluslararası Bilim ve Teknik Yarışması'na (ISEF) 43 ülkeden gelen, 1200 proje arasında, Matematik dalında ABD Kara Kuvvetleri birincilik ödülünü "Ses ve Işık Dalgalarının Matematik Korelasyonu" adlı projesiyle bir Türk öğrenci, Şiir Kalkış kazandı. Şiir Kalkış, ABD Güneybatı Missouri Eyalet Üniversitesi Greenwood Laboratuvar Okulu 12. sınıfında, başarılı bir öğrenci. Öğrenciliği yanı sıra Birleşmiş Milletler'in İnternet'teki topluma açık uluslararası tartışma platformunu (UNOL) yönetiyor ve Birleşmiş Milletler arşivlerinde görevli. Ayrıca Bilim ve Teknik Kulübü'nün de muhabiri. Şiir, çalışmalarını bizlere anlattı.

Louisville' de Intel'in Uluslararası Bilim ve Teknik Yarışması'na (ISEF) 43 ülkeden gelen, 1200 proje arasında, Matematik dalında ABD Kara Kuvvetleri birincilik ödülünü "Ses ve Işık Dalgalarının Matematik Korelasyonu" adlı projesiyle bir Türk öğrenci, Şiir Kalkış kazandı. Şiir Kalkış, ABD Güneybatı Missouri Eyalet Üniversitesi Greenwood Laboratuvar Okulu 12. sınıfında, başarılı bir öğrenci. Öğrenciliği yanı sıra Birleşmiş Milletler'in İnternet'teki topluma açık uluslararası tartışma platformunu (UNOL) yönetiyor ve Birleşmiş Milletler arşivlerinde görevli. Ayrıca Bilim ve Teknik Kulübü'nün de muhabiri. Şiir, çalışmalarını bizlere anlattı.

"Işık ve ses dalgaları arasındaki matematiksel ilişkiyi bulmamdaki en büyük motivasyon resim ve müziğe çok küçük yaşta başlayan büyük ilgi ve çalışmalarımın kaynaklandı. Tüm insanların karşılıklı saygı, sevgi ve kardeşlik duygularıyla bütünleşmesinin gerekliliğine, bu bütünlük içerisinde değişik kültürlerin bir orkestra gibi çok sesli, fakat büyük bir armoni içerisinde dünyamızı güzelleştirdiğine inanıyorum. Nitekim, bu inançla bestelediğim son eserlerimden birisinin ismi de 'Dünyamız Bir Kaleidoskop'. Kaleidoskoptaki renklerin birlikte yarattığı güzelliklerin aynen dünyamızda da olduğuna inanıyorum. Kaleidoskopta renklerin yarattığı zengin motif aynen çeşitli kültürlerin bir araya gelmesiyle de oluşuyor. Bu eserim 2001 ve 2002 yıllarında Springfield Senfoni Orkestrası'nca seslendirildi. "Binlerce Kilometreyi Barışla Kat ediyorum" adlı eserim de Amerika çapında Award of Excellence ödülünü kazandı. Tüm bu global güzellikleri dünya barışıyla bütünleştirecek köprünün öncelikle bilim ve teknikteki işbirliği ile oluşacağına inanıyorum. İşte bu inançla müzik ve renkleri bitişiren ilişkiyi aramaya başladım.

İlk önce orta oktavdaki yedi nota ile gökkuşağının yedi renginin aynı sıralamayı takip ettiğini ve yedi notanın dalga boylarıyla yedi rengin dalga boyları orantılarının sabit olduğunu buldum. Daha sonra teorimi genişleterek tüm duyulabilir ses dalga boylarıyla görülebilir ışık dalga boyları arasında aynı sabitin geçerli olduğunu gördüm. Bu sabite "Foto-Akustik Sabit" ismi verildi. Diğer ilginç bir bulguysa, bu sabitin ışık hızı/ses hızı ile orantılı olması. Bu sabiti kullanarak, ilk kez renk ve ses tayflarını bütünleştirerek bir arada gösteren "Akusto-Kromatik Diyagramı" geliştirdim. Bu diyagramı geliştirirken müzik biliminde bulunmayan yeni bir oktav kodlama sistematiğini ve oktav kodlarını renklerin tonlarıyla ilişkilendiren bir sabiti tarifledim. Washington'daki Smithsonian Hava ve Uzay Müzesi'nin yeni açılan bir bölümünde yer alan, ses ve ışığın korelasyonu konulu interaktif bir gösterimde, projemden bağımsız olarak orta oktavdaki ilk bulgularımın sergilenmeye başlanması beni çok mutlu etti. Ayrıca, benim bulgularımın sadece orta oktavi değil, müzikteki tüm 8 oktavı kapsıyor olması beni daha da cesaretlendirdi.

Projemin birçok alanda uygulama potansiyeli var. Renklerle seslerin bağdaşımı müzik eğitiminde, ton sağrılığının (tone deafness) giderilmesinde, Williams sendromu gibi zihinsel ve bedensel hasara yol açan genetik hastalıkların tedavisinde, görme engellilerin duyma yetenekleri kullanılarak görmelerini sağlayacak yeni aygıtların (hearing video) geliştirilmesinde kullanılabilir. Bu uygulamaların yanısıra, pilotlarının uçuş sırasında giderek yoğunlaşan görsel bilgi akışının bir kısmının, kulak-beyin yoluna aktarılması da ilginç bir uygulama olarak görülüyor. Ulusal ve uluslararası destek sağlayabilirsem, teorimi insanlığın yararına uygulamaya çalışacağım. Projemi bilimsel platforma taşımak üzere iki bilimsel makale hazırladım. Ayrıca INTEL Bilimsel Yetenek Araştırmasına (INTEL Science Talent Search) sunacağım.

Bu projemle kazandığım başka ödüller de var: Örneğin, LOPATA Yaratıcılık ve Bilimsel Araştırmada Yeterlilik ve Mükemmeliyet ödülü, Missouri Bilim Akademisi liselerarası en üst seviye bilimsel tebliğ finalistiği, Liselerarası Büyük Ödül; Ozarks Bilim ve Teknik Fuarı'na davet, ABD Metrik Enstitüsü'nün SI birimlerini en iyi kullanan proje ödülü, Dr. John Paul Morris'in genç bayan fizikçiler ödülü, Schneider Vakfı'nın Bilimde Mükemmel Başarı ödülü ve Scientific American dergisinin Eğitimde Mükemmel Başarı ödülü."

## Muhabirlerimiz ve Etkinlikleri...



Sündüs Yerdelen, Gebze İleri Teknoloji Enstitüsü Fizik Bölümü'nde yüksek lisans öğrencisi ve sıvı kristaller hakkında araştırma yapıyor. Sündüs, ülkemizde sıvı kristaller gibi çağımızın en önemli buluşlarından birine gereken önemin verilmediğini düşünüyor. "Amerika, İngiltere ve Almanya'da, k12 diye adlandırılan ve bizde ortaokula karşılık gelen eğitim programında bile sıvı kristaller konusu projeler halinde işleniyorken, ülkemizdeki bu ilgisizlik beni bu konuda araştırma yapmaya ve hatta kendi uzmanlık alanımı da bu konuya kaydırmaya itti" diyen genç muhabirimiz, ilk adım olarak da sıvı kristaller hakkında kısa bir tanıtım haberi hazırladı.

## SIVI KRİSTALLER

Çağımızın en önemli buluşlarından biri olan sıvı kristaller, kimyadan biyoloji ve fiziğe, mühendislik ve uzay bilimine kadar, geniş bir alanda kullanılıyor. Çoğumuzun kullandığı hesap makineleri, dijital saatler, ısıya duyarlı aletler ve kozmetiklerde sıvı kristaller var. Dahası, sanal alemde ve yiyecek endüstrisinde bile sıvı kristaller kullanılıyor. Keşfedilmesiyle 150 yıl öncesine dayanıyor. Friedrich Reinitzer, sıvı kristallerin keşfi olarak kabul ediliyor.

Maddenin üç halini herkes bilir: Katı, sıvı ve gaz. Sıvı kristalse, maddenin katı ve sıvı hali arasında çok özel laboratuvar koşulları gerektirmeyen bir ara faz; yani o maddenin dördüncü hali. Kristal faz, moleküllerin yönelim (oryantasyon) hizasıyla açıklanabilir. Bu moleküllerin uzun kenarlarının birbirine paralel dizilme eğilimini ölçer. Konum hizasıyla, moleküllerin madde boyunca geometrik şekilde dizilmesi demek. Kristal katı eridiğinde, molekülleri konum hizalarından kurtularak gerekli enerjiyi kazanırlar. Fakat moleküller uzatılırsa, oryantasyon hizaları tamamen kaybolmaz. Direktör olarak adlandırılan bir sıraya girerek, sıvı hali oluştururlar. Moleküller bir yerden başka bir yere sürüklenirken, paralel bir sıra oluştururlar. Sıvı halde moleküller, tüm oryantasyon hizalarını kaybederler.

Sıvı kristaller konum hizaları olmadığından akışkan gibi davranırlar. Bu özelliğiyle sıvı maddelere benzemelerine karşın oryantasyon hizasının bir kısmını korudukları için katı haldeki maddelerin sahip oldukları bir takım özelliklere sahiptirler. Yani katılar gibi anizotropik (fiziksel hal ve durumları yöne bağlı), sıvılar ve gazlar gibi izotropikler. (yönü ne olursa olsun özellikleri değişmez).

Sıvı kristal moleküllerinin ortak özellikleri, çubuk yapıda ve uzun boylu olmalarıdır. Molekül eksenleri boyunca güçlü dipoller olduğundan, kolayca kutuplaştırılırlar. Ayırt edici özelliklerinden biri de, moleküllerinin yönlendirici adı verilen bir eksen boyunca dizilmesi. Genel olarak, termotropik sıvı kristaller (moleküllerinin dizilişine göre: nematik, simetik, kolesterik) ve litropik sıvı kristaller olarak ikiye ayrılırlar. Termotropik olanlar belli bir sıcaklık aralığında, litropiklerse bir çözücüyle karşılaştıklarında sıvı kristal fazı oluştururlar.

Sıvı kristallerin bazıları doğada bulunur. Örümcek ağları, hücre duvarı, bazı böceklerin yanar döner renkleri bu tür sıvı kristallerdendir. Laboratuvar koşullarında ve fabrikalarda yapılanlarıysa, karbon, hidrojen ve nitrojen atomlarının birleşerek çubuk şeklinde moleküller oluşturmasıyla olur. Moleküller, sonlarında bir ya da iki esnek halka



bulunan 2 ya da 3 benzen halkasının bir araya gelmesiyle de oluşabilir. Bu moleküller kendi aralarında birbirlerine paralel olacak şekilde dizilirler

Peki, sıvı kristal ekranlar (LCD'ler) nasıl yapılır? Sıvı kristal

fazdaki moleküller dış etkilere karşı aşırı derecede hassastır. Az bir dış uyarı, moleküllerin kolayca hizaya girmelerini sağlar. Örneğin, küçük bir elektrik alanı moleküllerin alan yönünde dizilmesini sağlayabilir. Sıvı kristal ekranlar (LCD) böyle çalışır. Bu ekranlar termotropik nematik sıvı kristalle dolu iki parça camdan oluşur. Camların iç yüzeyi, ince indium-tin-oksit (ITO) denilen şeffaf bir iletkenle kaplanır. (ITO, saydam bir maddedir. Altın, bakır, gümüş gibi iletken maddelerin aksine, ince bir tabaka halinde kullanıldığında çizilmez ve kalınlığı nedeniyle sorun çıkarmaz. Parasal olarak daha ucuzdur. İletken madde, sıvı kristale yayılır ve ekrana kısa devre yaptırır. ITO ile böyle bir yayılma olmaz.)

Sonra sıvı kristal molekülleri dikey bir yönde sürütürerek 90° burulmuş şekilde hizaya girer. Camın iki parçası 1-2 mikron kalınlığında bir ara levha ile ayrılır, böylece sıvı kristallerin hücre dışında sıkışmaları engellenir. Hücre, iki çapraz kutuplayıcı arasına alınır. Off konumunda sıvı kristal moleküller dış etkilere duyarlı olduğundan elektrik alan uygulandığında (on durumunda) 90°'lik burgu biçimi bozulur. Böylece ışık perdelenir ve siyah bir hücre oluşur. Elektrik alan, molekülleri istenen sonuca verecekleri şekilde dize eder ve ekranlar böyle oluşur. Bu ekranların en basiti dijital saat ve hesap makinelerinde gördüğümüz 0'dan 9'a kadar olan rakamların gösteriminde kullanılanlardır. Her bir rakam göstergesi 7 çizgili oluşur ve bu çizgiler, boyutuna bağlı olarak birçok ayrı göstericiden oluşabilir. Eğer karakterler biraz daha karışksa ya da resim oluşturulacaksa, matris göstericiler kullanılır. Bu ekran tipinde yan yana ve üst üste dizilmiş kutucuklar vardır. Bu ekranlar, ortak anot denilen yöntemle birbirlerine bağlanır. Anotlar ortak bir bağlantıya sahipken, katotlar kendilerine ait bağımsız bağlantılara sahiptir.

Sıvı kristal ekranlar ışık üretmez, var olan ışığı yansıtırlar. Bu yüzden güç tüketimleri çok azdır. Ayrıca çok hafiftirler. Sıvı kristaller sayesinde düz ve ince bir ekran elde edilir. Bunlara karşın televizyon ve bilgisayar ekranlarında çoğunlukla katot ışını tüpü (CRT) kullanılır. Yine de yeni nesil bazı bilgisayarlarda ve televizyonlarda sıvı kristaller kullanılıyor. Sıvı kristallerin fazla kullanılmamalarının nedeni pahalı olmalarıdır. 1 gramı 10 dolardır ve

en ucuz ekran için gramı 6 dolar olan sıvı kristal kullanılır. Hesap makinelerinin ekranı ortalama 5x20 cm boyutlarında ve 5 mikron kalınlığında olduğundan, bu hacim için yoğunluğu yaklaşık 1gr/cm<sup>3</sup> olan sıvı kristal maddeden 0,05 gr gereklidir ve ederi de 0,3 dolardır. Bu da oldukça ucuzdur. Üreticilerin sıvı kristalleri toptan aldığı düşünürsek, daha da ucuza mal olduğunu da anlarız. İşte bu nedenle en çok hesap makinelerinde kullanılırlar. Oysa 25cm'lik renkli sıvı kristal televizyon, yaklaşık 1000 dolara mal olur. Yapılmış en büyük sıvı kristal ekran 250x250 cm ölçüsündedir ve bir Amerikan şirketi tarafından Fransız Hükümeti için yapılmıştır.

Günümüzde pek çok firma, sıvı kristal ekranların kalitesini, duyarlılığını ve güvenilirliğini artırmak için değişik yöntemler kullanıyor. Canon firması, fotoelektrik kullanarak sıvı kristal üretti. Böylece cevaplama süresini 100 kat artırdı, güç tüketiminiyse düşürdü.

Renkli sıvı kristal televizyonsa, bildiğimiz televizyonlardan çok farklı değil. Aışıl gelmiş televizyon ekranlarının her yanında 3 küçük renkli noktack görürüz: kırmızı, mavi ve yeşil renkli bu noktacklara piksel denir. Renkli resimler farklı sayıdaki elektronların bu piksellere saniyenin her 1/30'unda çarpmasıyla oluşur ve bu renkli piksellerin farklı oranlarda ışık yaymasını sağlar. Bu ilke, sıvı kristal ekranlarda da aynıdır. Onların da kırmızı, mavi ve yeşil pikselleri vardır ve ekrandan gözümüze ulaşan renkli ışığın oranını kontrol ederler.

Farklı renkteki sıvı kristaller, renklerin belli oranlarda çözülmesiyle olur. Bazı sıvı kristallerin tabakalanmış yapıları vardır. Eğer tabakaların aralıklı olarak dizilmesi ışığın dalga boyuyla aynı olursa, dalga boyları daha güçlü yansır ve böylece renkli gözükür. Renkler ışık dalgalarının farklı tabakalardan gelip karışmasıyla ortaya çıkar. Sıvı kristallerin bu özelliği renkli resim elde etmede kullanılır. Bu resimler tipta kırıkları ve tümörleri saptamaya yarar. Termal haritalar yapılarak kan akışı görüntülenir. Bir deneyde, bir insanın eli sıvı kristalle boyanıyor ve bu insan sigara içtiğinde vücuttaki kan akışına bağlı olarak rengin nasıl değiştiği gözleniyor. Bir diğer deneydeyse, tümörün yerini saptamak için damar boyanıyor. Hipotermi testindeyse damarları açmada kullanılır.

Sıvı kristallerin kozmetik sanayiinde kullanılması yeni. Bu, beraberinde sıvı kristallerin zararlı olup olmadığı sorusunu getirebilir. Ancak bu konuda da çalışmalar devam etmekte.

Düzeltili: 416. sayı, 48. sayfada, 2. Buluş Şenliği'nin Birincisi Silopi'den Abdurrahman Akbaş olacaktır.