



# Kimya ve Sanat

Çevremize şöyle bir baktığımızda kimyanın hemen her yerde karşımıza çıktığını görürüz. Hangi meslekten olursak olalım, kimyayla içiçeyizdir. Örneğin, doktorlar hastaların kan örneklerinde mikrop olup olmadığını anlamak için, aşçılar yemek yapımında, çiftçilerse ürünlerinin verimini artırmada hep kimyaya başvururlar. Benzer biçimde, ressamlar ve plastik sanatların diğer dallarıyla uğraşanlar da eserlerini meydana getirirken birtakım kimyasal maddelerden ve süreçlerden yararlanırlar. Resim yapmakta kullanılan boyalar, kâğıtlar, tuvaler, vernikler, fırçalar; heykel yaparken kullanılan kil, çamur; fotoğrafçılıkta kullanılan filmler ve diğer malzemeler birtakım kimyasal elementlerin bir araya gelerek oluşturdukları bileşiklerdir. Bunların önemli bir kısmı, doğadaki kimi hammaddelerin kimyasal yollarla işlenmesiyle ya da tümüyle yapay olarak elde edilir.

İnsanlar, binlerce yıldır çevrelerini güzelleştirmek ve düşüncelerini ifade edebilmek amacıyla bir şeyler çizer ya da resim yaparlar. Üst Paleolitik Döneme ait oldukları ve M.Ö. 15.000 yılından kaldıkları düşünülen ilk mağara resimleri,

Fransa'da Lascaux ve İspanya'da Altamira bölgelerinde bulunur. Bu resimlerin, boyayıcı özelliği olan demir oksit kullanılarak yapıldıkları saptanmış. Ayrıca, bu dönemde çamur ve kömür gibi doğal maddeler de tükürük ya da

hayvan yağıyla katıştırılarak boya olarak kullanılmış. Tükürük, yağ, kil gibi maddelerin görevi, boyayıcı maddenin sürüldüğü zeminden akmamasını sağlamak. Toprakta boya elde etme yöntemini ilk bulanlar, Eski Mısırlılar olmuş. Onlar, M.Ö. 1500'lerde çivit ve kökboyası kullanarak mavi ve kırmızı renk elde etmişler. Asya'daysa, daha çok tebeşir türevleri ve kil kullanılmış boyama işlerinde.

Resim yaparken boya olarak kullanılan doğal ya da yapay maddelere boyayıcı özelliklerini veren, aslında içerdikleri pigment adı verilen maddelerdir. Pigment, yoğun renk veren bu kimyasal bileşiklere verilen ortak ad. Pigmentler, organik ya da inorganik olarak ikiye ayrılırlar. Organik olanlar, inorganiklere göre daha parlak ve dayanıklıdır. Binlerce yıl boyunca doğal kaynaklardan elde edilen pigmentlerin yerini daha sonraları yapay yollarla elde edilenler aldı. Kömür ve petrokimya ürünlerinden yapay organik pigmentler, yükseltgenmeye dayanan basit kimyasal tepkimeler yoluyla da inorganik yapay pigmentler elde edilir. Başlıca organik pigmentlerden "azo pigmentleri", kırmızı, turuncu ve sarı renkleri veren azotlu bileşiklerdir. İnorganik pigmentlerden titan dioksit, kalsiyum karbonat ve kalsiyum sülfattan beyaz; demir oksitten siyah; demir ve oksijen bileşiklerinden çoğunlukla kahverengi, kırmızı, sarı ve turuncu; kimi krom bileşiklerinden sarı, turuncu, kırmızı ve yeşil; demirin azot, karbon ve hidrojenle belli oranlarda karışımından da mavi tonları elde edilir. İlk yapay pigment olan Prusya mavisinin 1704'te üretilmesiyle, yapay pigmentler ve yapay boyalar dönemi başlamış oldu. Aslında boya dediğimiz maddelerle pigmentler birbirinden farklıdır. Pigmentler, çözelti oluşturmayıp sıvı içinde asılı halde kalabilen moleküllerdir.

## Sanat... Malzemeler... Kimya...

Günümüzde ressamlar resimlerini genellikle tuval üzerine yaparlar. Ancak, resim kâğıt,

Binlerce yıl önce insanlar mağara duvarlarına resim yapardı. M.Ö. 15.000'den kalma bu duvar resimleri, Fransa'daki Lascaux bölgesinde bulunuyor.



karton, mukavva, ahşap, dokunmuş kumaş, cam, seramik, beton ya da taş gibi farklı yüzeylere de yapılabilir. Bizse, resimlerimizi daha çok kâğıda yapıyoruz. Birçoğunuzun bildiği gibi, kâğıt da birtakım kimsayal işlemlerden geçirilerek elde edilir. Kâğıt aslında, keçeleştirilmiş küçük selüloz liflerinin işlenmesiyle oluşturulan bir maddedir. Suyun içinde asılı halde olan bu lifler, süzgeçten geçirilir; su akar, liflerse keçeleşerek süzgeç üzerinde kalır. Bu işlem için kullanılan selülozsa, hepimizin bildiği gibi, genellikle lifleri uzun olan reçineli ağaçlardan elde edilir. Ancak, bu tür ağaçların sayısı az olduğundan yapraklı ağaçlar, tahıl samanları, bambu ve şeker kamışı, keten ve pamuk artıkları da selüloz elde etmede kullanılır. Selülozdan kâğıt elde etmek için birtakım kimyasal yöntemlere başvuruluyor. Öncelikle kimyasal hamur denen ve bisülfitle yöntem, sülfatlı yöntem ya da nötr sodyum sülfid yöntemi gibi çeşitli yöntem ve işlemlerden yararlanılarak bir bileşik elde ediliyor. Daha sonra, bu kimyasal hamur da yine çeşitli kimyasal işlemlerden geçiriliyor ve kâğıt üretiliyor. Plastik ve metal karışım olmayan hemen hemen tüm kâğıtlar üzerine resim yapmak için iyi birer zemin sayılabilir.

Zemini seçtikten sonra, sıra resmi yapmak için kullanılacak gereçlerin neler olacağına karar vermeye geliyor. Gerçi bu, daha çok kullanılacak boyaya göre değişir; ama, mağaralara duvar resimleri çizen atalarımız günümüzde kullanılan fırçaları kullanmıyorlardı. O zamanlar daha çok, hayvan kemikleri, tüyleri, yontulmuş kamışlar ve bitki yapraklarından yararlanıyorlardı. Zamanla, hayvan kılından ve daha sonra da yapay kılından yapıma, çeşitli kalınlıkta ve biçimde fırçalar, spatulalar ve metal



kamışlar kullanılmaya başlandı. Günümüzde fırçaların yanı sıra, sünger, merdane gibi araçlarla birlikte, püskürtme, damlatma, akıtma, fişkirtme gibi teknikler için üretilen araçlar da kullanılıyor. Yumuşak ya da sıvı bazlı bir boya kullanılıyorsa, çoğunlukla fırça tercih ediliyor.

Boyalara gelince: Daha önce de söz ettiğimiz gibi, tarihöncesi dönemden beri çeşitli doğal maddeler resim yaparken boya olarak kullanılmış. Zamanla doğadaki tüm renklerin kaynakları saptanmış ve bunlardan istenen renkler elde edilebilmiş. 19. yüzyıldaysa, artık yapay demir oksit bileşikleri sayesinde, neredeyse düşünebileceğimizden bile daha fazla renkte yapay boya üretildi. Üstelik bu yapay boyalar hem ucuz, hem de nitelikli. Yapay boyaların hızla yaygınlaşmasıyla, resimde kullanılan boya çeşitleri de arttı. Yağlı, sulu, guvaş, kuru, pastel boya ve akrilik boyalar gibi birçok çeşidi resim yaparken kullanılıyor. Bunlardan ressamların en çok tercih ettiği yağlı boya, ince öğütülmüş toprak boylarla keten tohumu yağının macun kıvamına gelinceye kadar yoğrulmasıyla elde edilir ve sürüldüğü yüzeyi tümüyle örter. Sulu boyaysa, altındaki yüzeyin dokusunu ya da daha önceden sürülmüş bir boya varsa onun rengini gösterir. Guvaş da suda eriyen bir boya olmasına karşın, sürüldüğü zemini örten bir özelliğe sahiptir. Gerçekte tüm resimlerin yapımında temel olarak üç madde kullanılır: pigmentler, bağlayıcı ortam ve kıvamı ayarlayabilmek için inceltici. Mavi renkli bir sulu boya ve yağlı boya, aynı pigmentleri içeriyor olabilir, ama bağlayıcı ortamları ve incelticileri farklıdır. Sulu boyada, bir karbonhidrat olan arap zamkı bağlayıcı, su da inceltici görevi görürken, yağlı boyada tam tersine, neftyağıyla kenevir tohumu ya da mineral özütleri gibi kurutucu yağlar inceltici olarak kullanılır. Her ne kadar eski dönemlerde

boyanın sürüldüğü yüzeyden akmaması, sabit kalabilmesi için yumurta akı, kil, hayvan yağı gibi bağlayıcılar kullanılmışsa da, günümüzde bu iş için yine yapay tutkallar kullanılıyor. Özellikle polimerler bu konuda en çok başvurulan yapay malzemeler.

## Kimya, "Fotoğraf ve Heykelin" Neresinde?

Her gün dünyanın çeşitli yerlerinde milyonlarca insan fotoğraf çekiyor. Bunların kimi aile fotoğrafı, kimi çok önemli haber fotoğrafı, kimi reklam, kimi de bilimsel fotoğraflar. Klasik fotoğraf makineleriyle çekilen fotoğrafların, denklanşöre basıldıktan sonra yaşadıkları serüvenlerse hemen hemen aynı. İçinde ışığa karşı duyarlı çeşitli merceklerin olduğu bir kara kutudan oluşan fotoğraf makinesindeki objektif yardımıyla bu mercekler, ışığın fotoğraf filminin üzerine düşmesini sağlar. Filmin üstündeyse çok küçük gümüş halojenür tanecikleri bulunur. Bu tanecikler, ışığın düştüğü yerlerde negatif film üzerinde gümüş oluşmasını sağlar. Fotoğraf filmlerinin banyo edilmesi ve baskısı sırasında da kimi kimyasal çözeltilerden yararlanılır.

Yüzyıllar önce yapılmış resimler çeşitli yöntemlerle dış etkenlerden korunur. Üstte, resmin koruma yöntemlerinden biri uygulanmadan önceki hali, alttaysa koruma ve yeniden yapılandırma işlemleri uygulandıktan sonraki hali bulunuyor.





Resim ve diğer sanat eserlerini korumak ve daha uzun yıllar saklayabilmek için bunlar çeşitli yöntemlerle koruma altına alınırlar. Yüzyıllar öncesinden kalma eserler, önce analiz edilir, daha sonra en uygun koruma yöntemi ve malzeme seçilerek işlem den geçirilir.

Plastik sanatların bir başka dalı olan heykelerde de kimya bilimine rastlarız. Metal, kil, ahşap, alçı, fildişi ve taş, heykelticilikte en çok kullanılan maddeler. Mühendislikte, metal ve plastikte birlikte en çok kullanılan malzemelerden biri olan seramik, heykelticilikte özellikle de çanak çömlek yapımında sık rastlanan malzemelerden. Geleneksel olarak seramik, kilden oluşan bir malzemeyken, günümüz teknolojisiyle, başka maddelerden de elde diliyor. Metallerden en yaygın olarak demir, bakır, kurşun, altın, pirinç ve alüminyum kullanılıyor. Bütün bu maddeler, kimyasal özelliklerine göre birtakım işlemlerden geçirilir ve esere biçim verilir.

## Sanat Eserlerini Korurken "Kimya"

Kimya, yalnızca bu sanat eserlerini üretirken değil, aynı zamanda onları saklamada ve korumada da üstüne düşen görevi yerine getiriyor. Örneğin, çok eski bir tabloyu dış etkenlerden korumak için kimyagerler öncelikle, bu tabloda kullanılan pigmentleri tanımlarlar. Bu sayede tablonun hangi yılda yapıldığı ve ressamın kullandığı teknik hakkında bilgi edinilmiş olunur. Eğer tabloda Prusya mavisi

kullanılmışsa, bunun 1700'lü yıllardan sonra yapılmış olduğu düşünülür. Hatırlayacağınız gibi, Prusya mavisi 1704'te bulunmuştu. Işık ve elektron mikroskobu, kütle spektrometresi ve yüksek performanslı sıvı kromatografisi gibi, çok çeşitli alet ve yöntemler yardımıyla kullanılan malzeme saptandıktan sonra, uygun bir koruma yöntemi seçilir. Eskiden ressamın eserlerini doğal vernik ya da cilayla kaplardı.

### Kendinizi Sınayın!

Aşağıda renklerle ilgili eğlenceli sorular var. Bakalım soruların yanıtlarını bulabilecek misiniz?

#### Kim Hangi Renk?

Pigmentlerin resim yaparken ne denli önemli bir rol oynadıklarını biliyoruz. Bakalım, aşağıdaki renklerin hangi pigmentlerden elde edildiğini bulabilecek misiniz? Sol sütundaki pigmentlerle, sağ sütunda karşık halde verilmiş renkleri eşleştirin; hangi rengin hangi pigmentten elde edildiğini tahmin etmeye çalışın.

- |                      |                 |
|----------------------|-----------------|
| 1. Demir (III) oksit | a. Yeşil        |
| 2. Kobalt stannat    | b. Mavi-yeşil   |
| 3. Krom (III) oksit  | c. Toprak rengi |
| 4. Kadmiyum sülfid   | d. Sarı         |
| 5. Bakır asetat      | e. Mavi         |
| 6. Arsenik sülfid    | f. Kırmızı      |

**Yanıt**

1c, 2e, 3a, 4f, 5b, 6d

#### Renklerin Dili

İnsanlar binlerce yıldır renkleri kullanırken onlara çeşitli anlamlar yüklemişlerdir. Sizce aşağıdaki renklerin hangisi yan tarafta gelişigüzel olarak sıralanan duygu ya da durumu simgeliyor.

- |            |                                |
|------------|--------------------------------|
| 1. Kırmızı | a. Soyluluk, zenginlik ve güç  |
| 2. Sarı    | b. Işığın kaybı ve karanlık    |
| 3. Mor     | c. Yaşam ve büyüme             |
| 4. Mavi    | d. İhtişam, bereket            |
| 5. Yeşil   | e. Aşk, enerji, güç ve cesaret |
| 6. Beyaz   | f. Doğruluk ve sadakat         |
| 7. Siyah   | g. Mutluluk ve neşe            |
| 8. Turuncu | h. Safık ve masumiyet          |

**Yanıt**

1e, 2g, 3a, 4f, 5c, 6h, 7b, 8d

Günümüzde bunların yeterince iyi korumadıkları anlaşıldı. Bugünse daha çok, renkleri ve resim dokusunu daha yüzyıllar boyunca ilk günkü gibi koruyacak birtakım yapay vernikler kullanılıyor. Birçok müzede ünlü ressamın yüzyıllar öncesinden kalma eserleri bu yapay malzemelerle yeniden kaplanarak saklanıyor.

• • • • • • • • • • Elif Yılmaz

#### Kaynaklar

<http://webexhibits.org/pigments/>  
<http://www.chemistry.org/portal/a/c/s/l/acsdisplay.html?DOC=kids@index.html>  
[http://www.wellesley.edu/Chemistry/Chem&Art/Topics/Pigments\\_Painting](http://www.wellesley.edu/Chemistry/Chem&Art/Topics/Pigments_Painting)  
<http://www.madsci.org/posts/archives/may2001/988822954.Ch.r.html>  
[http://www.citiesofscience.co.uk/go/London/ContentWhere\\_2806.html](http://www.citiesofscience.co.uk/go/London/ContentWhere_2806.html)  
[http://www.expoente.com.br/trabalunos/uexav/fisquim/apresentacao\\_eng.htm](http://www.expoente.com.br/trabalunos/uexav/fisquim/apresentacao_eng.htm)