



## BU SAYIDA:

|                                                      |    |
|------------------------------------------------------|----|
| <i>Kimyagerlik Eğitimi Nasıl Olmalı? (2)</i>         | 2  |
| <i>TURKCHEM 2008 Fuarında Buluşalım!</i>             | 3  |
| <i>ERASMUS</i>                                       | 3  |
| <i>KimDer Forum AÇILDI!</i>                          | 3  |
| <i>Kimyager ve Ar-Ge</i>                             | 4  |
| <i>KimDer CV Bankası</i>                             | 6  |
| <i>Mücadele Etmek Gerek!</i>                         | 6  |
| <i>John Dalton: Modern Atom Teorisi'nin 200.yılı</i> | 7  |
| <i>Nanoteknoloji ve Nanobilim'de Gelişme!</i>        | 10 |
| <i>Neden KimDer Sertifikasyon Eğitimi?</i>           | 11 |
| <i>Kimyagerlerle Bayramdan Sonra Sohbet</i>          | 12 |

- Kimder Bülten 3 Ayda bir çıkar.
- Dergi Adresi: Kimyagerler Derneği: 857 sok. İzmiroğlu İş Merkezi No:6 Kat:4-412C Konak İzmir

Yazılarınızı göndermek için kullanacağınız e-posta adresi : [bulten@kimyager.org](mailto:bulten@kimyager.org)

## TURKCHEM'08 ÖZEL SAYISI

Kimyagerler Derneği olarak 31 Ekim 2 Kasım 2008 tarihleri arasında yapılan TURKCHEM-2008 Kimya Sanayi Grup Fuarı ve TURKCOAT-2008 organizasyonuna katılan tüm üye, meslektaş, katılımcı firma ve ziyaretçilere başarılar diliyor, yaşanmakta olan kriz ortamında yaratıcı fikir ve birlikteliklerin oluşması, bu yolla sektörün gelişimi ve ülke ekonomimize katkı sağlamasını diliyoruz...

Devamı Sayfa 3'de

## 6. EGE ANALİTİK KİMYA GÜNLERİ

Pamukkale Fen-Ed. kongrede Derneğimiz de bir Fakültesi Kimya Bölümü ev sahipliğinde düzenlenen ve sponsorlarından biri de Kimyagerler Derneği olan 6. Ege Analitik Kimya Günleri, Denizlide 9-12 Ekim 2008 tarihlerinde yapıldı. Ulusal ve uluslararası 400'den fazla katılımcı ile çok renkli geçen

Kongre, bilimsel açıdan tatmin edici olmak yanında katılımcı kimya bilim insanlarını dünya harikası Pamukkale'nin özel doğası, tarihsel dokusu ve mucizevi jeolojik panoramasıyla buluş-

turarak büyük memnuniyet uyandırmıştır. Büyük özveri ile böyle bir organizasyona imza atan Sayın Prof. Dr. Latif Elçi ve Doç. Dr. Mustafa Zafer Özel'e Kimyagerler Derneği olarak teşekkür ediyoruz.

Kimyagerler Derneği

## KİMDER-PATENT ÖDÜLÜ YARIŞMASI

Kimyagerler Derneği her yıl 7 Nisan Kimya Bayramı dolayısı ile Kimya alanında patent sahibi kimyagerlere ödül verecektir. Tüm bilimsel potansiyelimize rağmen maalesef patent fakiri bir ülkeyiz. Prof.Dr. Namık Kemal Aras hocamızın da önerisiyle Kimyagerler Derneği Yönetim Kurulu, her yıl KİMDER-PATENT ödülü vermek üzere bir yönerge ve yarışma şartnamesi hazırlamaktadır. Yakında şartnamesi dernek web sitemizden tüm kimya camiasına ilan edilecek bu ödül için patent sahibi olan aday önerilerinizi [iletisim@kimyager.org](mailto:iletisim@kimyager.org) adresine gönderebilirsiniz.

## EKONOMİK KRİZ VE KİMYAGER'LER

Dünyadaki ekonomik kriz tüm ülkelerdeki üretim sektörlerini derinden etkilemektedir. Ülkemizdeki Kimya sektörü de hammadde kaynaklı finansal ihtiyaçları dolayısı ile bu depremi yaşamaktadır. Dernek üyemiz Sn. Cem Güçer'den bir değerlendirme ve önerilerini almak istedik :

Son bir aydır %25 talep daralması ve aynı oranda işçi çıkarılmasına neden olan bu kriz , tedarikçisi olduğum otomotiv, beyaz eşya ve endüstriyel boyalar sektöründe ağırlığımı arttırmaktadır.

Buna bağlı olarak hem yurtiçi hem de



**Cem GÜÇER**  
Y. Kimyager  
Satış Müdürü

yurtdışı boya ve kimyasal üretiminde sayılar düşmektedir.

Sanayide çalışan Kimyager'lerin iş ve maaşlarını koruması zorlaşmaktadır. Krizin ülkemize etkisi tam olarak belli olmadığından, yeni mezun arkadaşlarımız için en azından önümüzdeki 2 yıl süresince devlet memurluğu (polis, asker, öğretmen) tercihi daha uygun görülmektedir. İşsiz olan, işini kaybeden veya maaş alamayan meslektaşlarımızın ise en büyük desteği iş bulmada gösterdiği gayreti ile yine derneğimiz olacaktır. Güzel günlere en kısa sürede ulaşmak ümidi ile, iyi çalışmalar dilerim.

## KİMYAGERLİK EĞİTİMİ NASIL OLMALI? (2)

(Geçen Sayıdan devam..)

.....Ayrıca, kimyager, üretimde kullanılan hammadde sorunlarını çözmek için özel yöntemler geliştiren, yeni bir madde veya bilinen bir maddenin daha ekonomik yöntemlerle üretilme koşullarını laboratuvar yada pilot tesis düzeyinde araştırarak ve bulduğu sonuçları uygulayan kişidir.

\*\*\*\*\*

### Kimyagerlik ve Kimya Mühendisliği hakkında kanun

6269 Sayılı Kanun

Kabul Tarihi: 15. 02. 1954

**Madde: 1** Türkiye'de Kimyager, Kimya ve Kimya Yüksek Mühendisi unvanlarının kullanılması ve bu unvanların verdiği hak ve yetkiler aşağıda yazılı hükümlere bağlıdır.

a) "Kimyager" unvanını, Türkiye veya yabancı memleketler Üniversitelerine bağlı olarak veya Üniversite ayarında olup da müstakilen Kimyagerlik diploması veren müesseselerden mezun olanlarla bu kimyagerlik diplomasına tekabül eden Üniversitelerde kimya tahsilini yaparak gereken diplomayı alanlar kullanabilirler.

\*\*\*\*\*

Kimyager tanımı ve kimyagerlikle ilgili kanun ve yönetmelikler göz önüne alındığında bir kimyagerin çalışabileceği alanlar;

Kimya Sanayinin Girdi Sağladığı Sektörler,

- Gıda
- Tarım
- Tekstil ve Giyim
- İnşaat
- Otomotiv
- Metal ve Maden
- Kağıt ve Baskı Ürünleri

Kimya Sanayi Alt Sektörleri,

- Temel Kimyasallar
- Özel Kimyasallar (Fine Chemicals)
- İlaç Sanayi
- Temizlik Malzemeleri ve Kozmetik Sanayi
- Plastik, Sentetik Kauçuk ve Suni Elyaf
- Seramik
- Endüstriyel Gazlar
- Gübre
- Boya ve Matbaa Mürekkepleri
- Tarım İlaçları

olarak verilir. Bunları yanında kimyagerler;

- Gümrük Laboratuvarları
- İl Kontrol Laboratuvarları
- Belediyelerin Park ve Bahçeler Müdürlükleri, Su İşleri Müdürlüğü,
- Tarım ve Köy işleri Bakanlığı Laboratuvarları
- Refik Saydam Hıfızısıhha Merkezleri
- Üniversitelerin Kimya Bölümleri, Tıp ve diğer Fakülteler, Araştırma Enstitüleri ve Maden Teknik Arama Enstitülerinde çalışabilirler.

Kimyagerin bu çok geniş çalışma alanları göz önüne alındığında, standart bir eğitim programından söz etmenin mümkün olmayacağı açıkça görülmektedir. Ancak bu çok geniş ve farklı çalışma alanlarına uyum sağlanabilmesi için kimyagerin çok iyi kimya ve endüstri temel bilime sahip olması ve bunun üzerine bazı sanayi dallarına ilişkin teknolojileri bilmesi gerekmektedir. Kimya'ya ilişkin temel bilimin, Organik Kimya, Anorganik Kimya, Analitik Kimya, Fizikokimya, Biyokimya ve Enstrümantal Analiz ile ilgili olduğu Endüstri temel bililerinin ise Fiziksel ve Kimyasal Temel İşlemlerle ilgili olduğu bilinir. Buna göre, ilk üç yılda bu temel ders ve bunlara ilişkin laboratuvarlar tamamlandıktan sonra, dördüncü yılda, zorunlu veya seçmeli olarak Gıda sanayi, Tekstil ve Giyim sanayi, Plastik ve Suni Elyaf Sanayi, Maden ve madeni eşya sanayi, İlaç sanayi, Temizlik Maddeleri ve Kozmetik sanayi, Seramik sanayi, Boya ve Matbaa Mürekkepleri sanayilerine ilişkin üretim ve üretim teknolojilerinin mümkünse tamamı, değilse Üniversitenin bulunduğu bölge için önemli olanların verilmesi gerekir. Temel bu özel teknoloji derslerinin miktarı 4 yıllık eğitim sırasında alınan toplam kredinin % 30 undan az olmamalıdır. Ayrıca, bu gün ülkemiz sanayi kuruluşlarının çoğunda analiz ve kalite kontrolleri modern aletlerle yapıldığı göz önüne alınırsa, Enstrümantal Analiz Laboratuvarları, Teknoloji Laboratuvarları veya gerekli olan diğer laboratuvarlar da, Elektro kimyasal aygıtlar, polarografi, Yüksek basınç sıvı kromatografisi (HPLC), Atomik



Prof. Dr. Çetin Güler  
Kimyagerler Derneği  
Başkanı

Absorpsiyon Spektrometresi (AAS), Florometre, Nükleer Manyetik Rezonans (NMR), Infra-red spektrometresi, Ultra-viyole Spektrometresi ve X-ışınları Difraktometresi gibi aletlerin endüstriyel kullanım alanları ve nasıl kullanılacakları mutlaka öğretilmelidir.

**Ülkemizdeki tüm Kimya Bölümlerinin Kimyagerlik eğitimi yapmaları şart değildir. Teknik bir eğitim olan Kimyagerlik eğitimi yapmak istemedikleri takdirde, teknoloji derslerine yer vermeyip bilimsel ağırlıklı derslere yer verebilirler. Bu durumda mezunlar Kimyager unvanı almamaları gerekir.**

Yaklaşık son 20 yıl İngiltere, Kanada, Avustralya ve ABD'de bazı üniversiteler tarafından uygulanan uluslararası veya ulusal co-op education ülkemizde Sanayi Uygulamalı Kimyagerlik Eğitimi olarak ele alınabilir. Bu eğitimin uygulanmasına ilişkin detaylı bilgi gelecek sayıda verilecektir.

Genç Mezunlara önemli hatırlatma :

**6269 Sayılı Kimyagerlik meslek kanununu ve bu kanunun yönetmeliğini mutlaka okuyunuz.**

Hak ve Yetkilerinizi bilerek endüstriyle temasa geçiniz. Derneğin her zaman yanınızda olduğunu bilerek mesleğe adım atınız

## Fuarların, Kongrelerin daimi konuğu olmaya devam !! Kimyagerler Derneği TURKCHEM 2008'e de davetli !

Fuarlar ve kongreler, hem kimya sektöründeki gelişmeleri yakalama açısından, hem de akademik faaliyetler, bilgi paylaşımı, yeni ilişkiler kurmak, yeni konu ve çalışmalar tasarlamak açısından kişi ve firmalar için vazgeçilmezdir.

Fuarlar, Kimya sektöründeki ticari aktörlere teknolojik yenilikleri takip etme, müşteri-tedarikçi ilişkilerini pekiştirme, yeni ticari partnerler bulmak gibi bir çok katkı sunmaktadır.

Kimyagerler Derneği (Kimder), son yıllarda sıkça katıldığı fuar, kongre gibi organizasyonlarda, kimya sektörü için tanınmış bir sima olmuştur.

Katıldığımız veya davet edildiğimiz bir çok Fuarda, katılımcı firmaların, fuarı ziyaret eden üyelerimizin, kimya işverenlerinin, kimya ile ilgili tüm kişilerin yoğun ilgisi ile karşılaşmaktadırlar. Sektörde kimyagerlerin varlığını göstermek ve tanınabilirlik adına büyük yol alınmasına yardımcı olan bu tür organizasyonlarda çok yoğun üye kabulü de yaşanmaktadır.

**Örnek :** Turchem07 Fuarında bu ilgi üst düzeye çıkmış, toplam 200 üyelik talebi alınmıştır. Yani sıra bir çok iş veren ve kobi derneğimizden teknik danışmanlık talebinde bulunmuştur. Bu talepler üyelerimizin uzmanlıklarına göre tasnif edilerek yönlendirmeler yapılmıştır.

Sertifikasyon eğitimlerine yönelik bir çok talebin de dilendirildiği fuar ve kongrelerde üyelerimiz ve gençlerimizle temas kurmak, onları dinlemek ayrı bir zevk haline gelmiştir.

## P A N E L :

**Tarih:** 1 KASIM 2008 C.tesi  
**Saat:** 16:00-18:00

**Yer:** TURKCHEM'08 FUARI  
KONFERANS SALONU

**Konu:** Kimyagerler Derneği  
ve Kimyagerlik Hakkında  
Söyleşi

**TÜM ÜYELERİMİZLE  
TURKCHEM  
2008'de  
BULUŞMAYI  
UMUYORUZ !**

### KIMDER FORUM YENİDEN HİZMETE GİRDİ !

Ağustos 2008 ayı itibarıyla yayına girmiş olan KİMDER-FORUM, dernek iletişim listesinin ([kimder@yahoo.com](mailto:kimder@yahoo.com)) bir çok işlevini devralmıştır. Tüm üye ve meslektaşlarımız, basit birkaç işlemle üye olabilecekleri, konulara göre düzenli olarak sınıflandırılmış, kimya bilim ve endüstrisine dair farklı tartışma forumları bulacakları bir platformun sahibi olmuşlardır. Kimder-Forum içeriğindeki alt forum alanlarını burada yazmak çok uzun süreceği için tüm meslektaşlarımızın dernek Forum alanımızı ziyaret etmelerini tavsiye etmek en doğrusu olacaktır. (bkz :[www.kimyager.org](http://www.kimyager.org))

Ancak burada iş arayan genç mezunlarımızı düşünerek KİMDER-Forum'daki "iş ilanları" alanından bahsetmek isterim. Derneğimize gönderilen iş ilanları artık forumda ilan edilmekte, kimyager arayışında olan işveren ve meslek mensuplarımız isterlerse çok kolay bir şekilde kendi ilanlarını foruma kendileri bırakabilmektedirler.

Daha önce KİMDER iletişim listesinde yeni mezun yada işinden ayrılmış olan meslektaşlarımız için sürekli iş ilanları yayınlanmaktaydı ancak bundan böyle Forum'un takip edilmesi gerekmektedir.

Kimder iletişim Listesi 2002 yılından bu güne dek büyük bir hizmet vermiş, büyük bir bilgi paylaşımı gerçekleştirilmiştir. Bu gün söylenmesi çok zor olsa da iletişim listesinin ömrü maalesef dolmuş ve özellikle Türkçe karakter sorunları dolayısı ile listenin 2009 yılı itibarıyla kapatılması, iletişimin tamamen forum üzerinden yürütülmesi zorunlu bir hal almıştır. Liste üyelerimiz ve meslektaşlarımızın bu konudaki yaklaşımlarını da dikkate alacak olan derneğimiz iletişimi tek kanaldan yürütmek niyetindedir.

**[forum.kimyager.org](http://forum.kimyager.org)**

## ~ ERASMUS ~

### Erasmus nedir?

Erasmus, Avrupa Birliğinin yüksek öğretim kurumları arasında eğitim ve staj işbirliği ile eğitim bütünleşmesini hedefleyen en önemli programlarından biridir. Avrupa'da, 1987 yılında Avrupa Birliğine üye ülkelerin üniversiteleri arasında öğrenci değişim programı olarak başlayan ve Socrtas I adını alan, bu dönemde Avrupa Birliğine aday ülkelerin üniversitelerinin de katılımının desteklenmesi ile 2002 yılında Türk üniversiteleri de programa dahil olmuştur. Programın 2007-2013 yılları arasını kapsayan Socrates II dönemine "Hayat boyu Öğrenme

Programı" (Life Long Learning, llp) adı verilerek sadece eğitim değil staj imkanı da programın kapsamına alınmıştır.

Erasmus Öğrenci Öğrenim Hareketliliği ile Türkiye'de örgün eğitim veren Erasmus Üniversite Beyannamesi sahibi bir yüksek öğretim kurumunda kayıtlı öğrencilerin, bir akademik yıl içinde bir veya iki dönemliğine (yani 3-12 ay olmak üzere) diğer bir Avrupa ülkesi Erasmus Üniversite Beyannamesi sahibi yüksek öğretim kurumunda değişim öğrencisi olma ve program dahilinde yurtdışında kaldıkları süre için karşılıksız mali destek alma olasılıkları bulunmaktadır.

### Programdan nasıl yararlanabilirim?

Bu programdan yararlanmak için öncelikle, bölümün, öğretim üyelerinin herhangi birinin yapmış olduğu "ikili anlaşma"ya (bilateral agreement) sahip olması gerekmektedir. İkili anlaşma, tek bir sayfadan oluşan ve hem bölümdeki hem de karşı taraftaki üniversitenin bölümündeki anlaşmayı yapan hocaların, bölüm koordinatörünün ve üniversite koordinatörünün isimlerinin olduğu ve sadece üniversite koordinatörünün imzasını içeren bir belgedir. Bu belgede, değişim organizasyonuna katılacak öğrenci kontenjanları ve



**Doç. Dr. Nevin AYTEMİZ**  
SDÜ Fen-Ed. Fak. Kimya Bölümü

kalacakları süreler belirtilmektedir.

Böyle bir anlaşmaya sahip bir bölümün örgün eğitim gören tüm öğrencileri (1. Sınıf hariç), bu programdan kendi üniversitelerinin belirlediği kriterleri geçmek şartı ile yararlanabilirler. Ortak kriterler ise, not ortalaması ve dil sınavıdır.

Konu hakkında ayrıntılı bilgiyi aşağıdaki web sitesinden bulabilirsiniz.

<http://www.ua.gov.tr>

# KİMYAGER ve AR-GE

"Bin bir sıkıntı içindeki toplumuz bir gün düze çıkacaksa, bunun hangi iktisadi rejim altında gerçekleşebileceğine inanırsak inanalım, bu düze çıkış, ARGE ve tasarım geliştirme kapasitemizi yükseltmeden, teknolojik inovasyon yeteneğimizle birlikte sanai üretimimizi arttırmadan ve bunları yaparken toplum yararını gözetmeden olmaz. Bu işler de mühendisiz olmaz"

Yukarıdaki sözler Cumhuriyet gazetesi Bilim Teknik ekinde Sayın Aykut Göker'in köşesinden alınmıştır, bu yazı üzerine Sayın Göker'e şu soru ve eleştiriyi yönelttim:

"Bu satırları okuduğumda, sizin gibi ARGE ve inovasyon konusunda bir uzmanın da temel bilimcileri unuttuğunu görmek benim bu ülkede temel bilimci olmanın yok sayılmak ile eş anlama geldiği düşüncemi pekiştirdi. Araştırma, geliştirme, yenileştirme gibi konularda birincil elemanlar temel bilimciler değil midir? Son 15-20 yılda fen fakültesi mezunları, özellikle kimyagerler, anlam verilemez bir dışlanma ile karşı karşıya-dır..."

Sayın Göker köşesinde yanıt olarak şunları yazdı:

"Böyle anlaşıldığım için üzülüm. Ben burada, temel ve uygulamalı araştırmalardan, teknolojik geliştirmelerden geçip, sonuçta, örneğin, daha gelişkin ürün tasarımlarının ortaya konması, üretime geçilip kullanıma sunulmasıyla noktalan bir süreçten söz ediyorum. Böyle bir süreçte 'mühendis' gerek şarttır; ama asla yeter şart değil. Elbette temel bilimciler, yaptıkları araştırmalarla bilimdeki ufuklarımızı genişleten bilim insanları olmadan da olmaz. Teknolojideki sınırlarımızın genişlemesi, teknolojik imkânlarımızın artması doğa bilimlerindeki gelişmelere bağlıdır. Kaldı ki, evreni bir bütün olarak kavrayabilmemizin yolunu açan ve bilinmezliğin sınırlarını sürekli öteleyen bilim insanlarının olmadığı bir toplumda, her şeyden önce ne özgürce düşünen insan ne de yenilikçi, yaratıcı düşünce olur. Böylesi bir karanlıkta yetmiş mühendisten de topluma hayır gelmez."

Verilen yanıt temel bilimci ile uygulamalı bilimcinin konumlarını çok güzel anlatıyor. Yine aynı yazarın köşesinde yayımlanmış mühendisler ve mühendislik ile ilgili yazılardan birkaç alıntı yapmak istiyorum.

"Mühendislik sanayi toplumunun anahtar mesleğidir. Sanayinin belirgin özelliği 'standartlar' ve 'patentler'dir. Standartlar, 'kalite ve verimlilik'; patentler, 'yaratıcılık' demektir. Dolayısıyla bu kavramlar sanayi toplumunda yaşamın bir parçası olduğunda, bunların yetkilisi mühendis "tir.

"ABD Mühendisler Birliği'nin tanımına göre Mühendislik, insanları örgütleme, yönetme, **doğadaki malzeme ve gücü kontrol etme sanatıdır** "

29 Mayıs – 01 Haziran 2000'de İstanbul'da yapılan ABD – Türkiye Mühendislik Sempozyumu'nda mühendis ve mühendislik profili ortaya konmuştur. Sempozyum bildirilerinde ortaya çıkan profilin ana çizgilerini Sayın Göker şöyle özetlemiştir:

"• Hayat boyu öğrenme potansiyel ve dinamizmi; rekabet içinde işbirliği yaparak öğrenme esnekliği; 'öğrenen organizasyonlar' kurma becerisi;

• 'Bilgi yönetimi' becerisi; özellikle de işletmede izlenecek 'teknoloji, ARGE ve inovasyon politikasını tasarlama ve yönetme' becerisi; 'zaman ve kalite yönetimi'nde yetkinlik;

• Çok disiplinlilik ya da farklı disiplinler açısından da dünyaya bakabilme, olguları çözümleyebilme yeteneği; farklı disiplinlerden ya da farklı kültürlerden olanlarla iletişim kurabilme, işbirliği ve takım çalışması yapabilme becerisi;

• Mühendislik kararlarının toplumsal, ekonomik, çevresel etkilerini kavrayabilme, çözümleyebilme yeteneği; diğer bir ifadeyle, sistemik bakış açısı, sistemik yaklaşım;

• Ve elbette, kendi meslekî alanında bilgi ve deneyim üstünlüğü ve inovasyon becerisi."

Yukarıdaki alıntılar değişik kaynaklardan çoğaltılabilir. Bunları burada neden uzun uzun yazdım?

Mühendislerin kendilerine yıllardır nasıl bir görev (misyon) ve uzak gö-

rüşlülük (vizyon) belirlediklerinin görülmesi açısından bu alıntıları yaptım. **Yaratıcılık, yenileştirme, doğadaki malzeme ve gücü kontrol**

**etme** gibi temel bilimlerin içinde zaten var olan kavramlar mühendisliğe ve mühendisliğe naklediliyor.

Alan paylaşımında en çok karşı karşıya geldiğimiz kuşkusuz kimya mühendisleridir. En basit kimya mühendisliği ve kimya tanımı şöyledir:

Bir ürün üretmek veya bir problemi çözmek için kimyasal reaksiyonların yürütüleceği tesisler ve makineler tasarlamak, inşa etmek ve çalıştırmak ile ilgili mühendislik dalıdır.

Kimya, maddelerin temel yapılarını, birleşimlerini, dönüşümlerini, çözümleme, birleşim ve üretim yöntemlerini inceleyen bilim olarak tanımlanır.

Bu basit tanımlara bakarak bile malzeme veya ürünün keşfi, araştırılması, geliştirilmesi, iyileştirilmesi veya ülkemizde üretilmeyen bir ürünün, üründen geriye giderek, nasıl üretildiğinin (ya da sentezlendiğinin) çözümlenerek (analiz edilerek) ortaya çıkarılması bir laboratuvar işidir yani kimyagerin işidir.

Malzeme veya ürünün laboratuvar sürecinden sonra pilot üretim çalışmaları mühendislikle birlikte yürütülerek fabrika aşamasında tüm faaliyet mühendise bırakılır. Ancak fabrikadaki üretim aşamasının değişik noktalarında yapılacak yarı-ürün ve ürün kontrolü ve olası karşılaşılabilecek ürün sorunlarının çözümü yine laboratuvar yani kimyagerin işidir.

Amerikan Çalışma Bakanlığı kimyagerler ile malzeme bilimcilerini birlikte değerlendirmekte ve kimyageri maddenin yapısını, bileşimini ve özelliklerini araştırarak bunların birbiri ile reaksiyonları sonucu yeni ürün veya süreç bulur ya da var olanları geliştirir diye tanımlamaktadır. Yine aynı raporda malzeme biliminde kimyanın çok büyük bir role sahip olduğu vurgulanarak bu alanda kimyagerlerin gittikçe artan bir role sahip olduğu söylenmektedir.

Kimyaya salt bilim gözüyle bakıp üretimin, uygulamanın dışında tutmak sıg bir bakıştır. Ülkemizde yıllardır süregelen ve genellikle mühendis-politikaçıların



Devrim PEKDEMİR,  
Kimyager

şekillendirdiği bilim politikaları nedeniyle uygulamalı bilimlerin temel bilimsel önüne geçmiştir. Ancak uygulamalı bilimlerle teknoloji, sadece takip edilebilir teknoloji üretilmez ama bilgi üretmek, bilgiyi aşmak için temel bilimsel gereksinimler vardır. Bilgi olmadan teknoloji olmaz.

Salt bilim için yapılan araştırmalardan bile günümüzde yaygın olarak kullanılan pek çok teknolojik ürün üretilmiştir. Örneğin cam, optik ve kuantum mekaniği üzerine yapılan bilimsel araştırmalar sonucu ortaya çıkan fiber optikler bugün haberleşme endüstrisinde bir devrim gerçekleştirmiştir. Lazer tekniğinin anlatıldığı ilk makale 1960 yılında "Physical Review Letters" dergisi tarafından geri çevrilmiştir. Fizikçi Kamerling Onnes'in buluşu olan süper iletkenlerin anlaşılması için yarım yüzyıl, uygulama için çeyrek yüzyıl geçtiği bilinir. Yine nükleer manyetik rezonans, yarı-iletkenler, nanoteknoloji, tıp-siklotronları ve sağlık konusunda büyük önem taşıyan tüm teknolojik buluşların temel fizik araştırmalarından kaynaklandığı bilinmektedir.

Araştırmalar kimi zaman araştırmacıların beklentilerinden farklı da sonuçlanabilir. Örneğin tetrafluoroetilen tüpü buzdolaplarında soğutucu bir madde olarak hazırlanmıştı ama tüple teflon denilen yeni bir madde yapıldı. Elektrik alanının hücre bölünmesi üzerindeki etkisi incelenirken önemli bir kanser ilacı bulunmuştur. Adrenal hormonu üzerinde yapılan çalışmalar iltihap önleyici bir maddenin elde edilmesine yol açmıştır. Hava kirleticiler üzerine yapılan bir çalışma katalitik konverterlerin bulunmasını sağlamıştır. Yine bir laboratuvar çalışması olan sıvı kristaller bilgisayar ekranı ve televizyonlarda devrim yapmıştır. Bir laboratuvar denemesi olan lazerin bulunması günümüzde göz ameliyatlarından marketlerdeki uygulamalarına

kadar geniş bir alanda etkili olmuştur. Görüldüğü gibi temel bilimsel araştırmaların teknolojiye ve topluma katkısı büyüktür.

Doğa boşluk kaldırmıyor. Kimyagerlerin, boşalttığı alanlar hızla kimya mühendisleri tarafından dolduruluyor. Özellikle kamuda, senelerdir laboratuvarlarda mühendisler istihdam edilmiş ve artarak edilmeye devam ediyor. Giderrek laboratuvarlardaki kimyager sayısı azalıyor.

Öncelikle kimyagerlerin kendilerinin farkına varması gerekiyor. Kimyager asla sadece bir analizci değildir, iyi bir analizcidir ama yanı sıra iyi de bir sentezcidir. Sentez ve analiz birbirinin ikiz kardeşidir. Bu nedenle kimyagerlerin kendilerini, sadece analizci olarak görmekten kurtarmaları gerekiyor. Özellikle yeni çıkan arge kanunu işletmeleri arge yapmaya ve arge personeli bulundurmaya teşvik edici ve çok büyük vergi indirimleri getiriyor. Bu nedenle önümüzdeki yıllarda arge personeli istihdamı artacaktır, kimyagerlerin kendini buna göre hazırlaması gerekmektedir. Okulda, eğitimleri sırasında ellerinden geldikince bu alanda kendilerini yetiştirmelidirler; seçmeli derslerin, bitirme ödevlerinin ve stajların argeye dönük olması ve mümkünse yüksek lisans yapılması kendilerine avantaj sağlayacaktır. Her şeyden önce özgüven, mühendisler kendilerini toplum önderleri olarak görecektir kadar kendilerine güveniyorlar aynı güveni ve hedefleri bizimde benimsememiz gerekiyor.

Yukarıda değinilen, kimya mühendislerinin bizim faaliyet alanlarımızda kendilerine biçtikleri görevlere bizim de derhal sahip çıkmamız gerekiyor. Bunu yapmanın en basit yöntemi iş arayan meslektaşlarımıza düşüyor, kimya mühendisi iş ilanlarını çok iyi takip ve analiz edip başvurmaktır. Çünkü işveren eleman ararken çoğu zaman ezber bozmadan, alışkın olduğu davranışları tekrar etmektedir. Pek çok kez

hepimiz bunun örneklerini gördük, dile getirdik; analiz, arge, kalite kontrol laboratuvarları, ürün geliştirme bölümlerine mühendis aramıyor özellikle bu tür ilanları kimyagerlerin mutlaka değerlendirmesi gerekiyor.

Eğer bir yerde laboratuvar varsa orada bizim olmamız gerekiyor, eğer bir yerde araştırmadan, ürün geliştirmeden söz ediliyorsa orada bizim olmamız gerekiyor. Bu bilinçle kendimize hedefler belirlemeli ve bu hedefe giden yolda ilerlemeliyiz.

Her mesleğin kendine özel faaliyet alanları var bundan dolayı hiçbir meslek diğerinin düşmanı hatta rakibi olmaz; günümüzde zorunluluk haline gelen çok disiplinli çalışma yaşamında, sadece bir birlerinin tamamlayıcısı olabilir, olmak zorundadır. Gelişme, ilerleme takım oyunuyla gerçekleştirilebilir. Bir ülkenin ilerlemesi, sosyal, siyasal, ekonomik ve askeri alanlarda güçlü olabilmesi için bilgi üretmesi ve bilgiyi uygulamaya geçirmesi, teknolojiye dönüştürmesi gereklidir. Bilgi üretimi için temel bilimsel, teknoloji için uygulamalı bilimsel gereksinim vardır, birinden vazgeçmek mümkün değildir.

#### Yararlanılan Kaynaklar:

"Ulusların Geleceğinde Bilim ve Teknolojinin Rolü" Prof. Dr. Jarome Karle (1985 Yılı Nobel Kimya Ödülü), Kısaltarak Çeviren: Prof. Dr. Bahattin Baysal Türkiye Bilimler Akademisi, Cumhuriyet Gazetesi Bilim Teknik Eki, 04.12.2004

"Eğer bilim için bilim yapılmazsa refah için bilim yetmez" R. Ömür Akyüz, Cumhuriyet Gazetesi Bilim Teknik Eki, 11.12.2004

"Konu yine Mühendisler ve Mühendislik" Aykut Göker - POLİTİK BİLİM Cumhuriyet Gazetesi Bilim Teknik Eki, 18.04.2008

"Konu yine Mühendisler ve Mühendislik(2) Aykut Göker - POLİTİK BİLİM Cumhuriyet Gazetesi Bilim Teknik Eki, 25.04.2008

"Mühendisler ve Mühendislik Üzerine Mektuplar" Aykut Göker - POLİTİK BİLİM Cumhuriyet Gazetesi Bilim Teknik Eki, 09.05.2008

Occupational Outlook Handbook, 2008-09 Edition <http://stats.bls.gov/OCO/OCOS049.HTM>

## KİMDER

Kimyagerler Derneği:  
857 sok. No:6 Kat:4 412C  
İzmiroğlu İş Merkezi Konak -  
İzmir

Tel - Fax: (0232) 483 56 21  
iletisim@kimyager.org  
kimder@yahoo.com

[www.kimyager.org](http://www.kimyager.org)

*"Araştırma, geliştirme, yenileştirme gibi konularda birincil elemanlar temel bilimciler değil midir?"*

*Son 15-20 yılda fen fakültesi mezunları, özellikle kimyagerler, anlam verilemez bir dışlanma ile karşı karşıyadır..."*



*...önümüzdeki yıllarda arge personeli istihdamı artacaktır, Kimyagerlerin kendini buna göre hazırlaması gerekmektedir...*



### Genç kimyagerlerin dikkatine !

CV özetinizi derneğimize göndererek web sitemizde ve Forum'da yayınlama imkanına sahipsiniz !!

Bu güne dek birçok firma sitemizdeki özet-CV'ler üzerinden hareket ederek derneğimizle temas kurmuş ve iş görüşmelerine birçok genç kimyager çağırılmıştır. KİMDER cv-bankası ve insan kaynakları birimi, sektörün analiz sentez becerisi olan, kalite sistemlerine uyumlu çalışan "kimya-bilir" eleman ihtiyacını karşılayan bir rol oynamaktadır.

### Sistem nasıl işliyor ?

Derneğimize e-posta ([cv@kimyager.org](mailto:cv@kimyager.org)) yolu ile özgeçmiş (CV) gönderen genç meslektaşlarımız, CV'lerine bir özet yada ön yazı ekleyerek sistemde bir numara almaktadırlar. Gönderilmiş olan ön yazı numara ve kişinin adıyla birlikte dernek web sayfamızda yayınlanarak sektörün incelemesine sunulmaktadır. Sanayiden KİMDER'e ulaşarak Kimyager istihdamı yapacağını bildiren firmalar veya insan kaynakları birimleri, dernek yönetim kurulundan bir meslektaşımız ile muhatap olmakta, beklentileri, ihtiyaçları ve şartlarını ifade ederek kimyager talep etmektedirler. Kimder İK Birim sorumlusu, İK ekibimizin de desteğiyle mevcut CV bilgileri ışığında firmalara kimyager önerisinde bulunmaktadır. Firma ile yapılan görüşmenin sonuçlarını da takip eden derneğimiz, firmaların seçilen-seçilmeyen ayırımı yapmaksızın tüm gençlere bilgilendirme yapması konusunda duyarlı davranmasını sağlamakta veya şart koşmaktadır. Son bir buçuk yılda, bu yöntemle 140'tan fazla genç meslektaşımız iş sahibi olmuştur. İşverenler ve konuya ilgi duyanlar, şu ana kadar bize ulaşmış olan 250'nin üzerinde ö z g e ç m i ş ö z e t i n e [www.kimyager.org](http://www.kimyager.org) adresinden kolaylıkla ulaşabilmektedir. MS Taner

## MÜCADELE ETMEK GEREK !

Değerli Meslektaşlarım,

1991 yılında Ankara Üniversitesi Fen Fakültesi Kimya bölümünden mezun oldum. Aynı yıl eski adı SSK; şimdiki Sağlık Bakanlığı Ankara Yıldırım Beyazıt Eğt. ve Arşt. Hastanesi Biyokimya Laboratuvarında 8.derecenin 1. kademesinde "laborant" olarak göreve başladım. Hastanemizde çalışan bütün Biyolog, Kimyager ve Kimya Mühendislerinin kadrosu laborant idi fakat bütün özlük haklarımızı 4 yıllık fakülte mezunu düzeyinde alıyorduk. Fakat Mart 2008'de, 657 sayılı Devlet Memurları Kanununda belirtilen "Kimyager sağlık personeli değildir, teknik personeldir" içerikli yazıya istinaden hastanede çalışan bütün Kimyager ve Kimya mühendislerinin maaşları "lise mezunu seviyesine" indirildi. Ek göstergemiz, ek ödemelerimiz her şey bir anda lise seviyesine düştü ve maaşımızı böyle aldık. Bu durum elbette emekliliğimizde de inanılmaz kayıplara yol açacaktı. Hepsinden önemlisi manevi olarak oldukça hırpalanıyorduk çünkü uygulama çok haksız bir durumdu.

Hiç vakit kaybetmeden Kimyagerler Derneği'ne mail yazdım. ( Dernek ile o güne kadar hiçbir iletişimim olmamıştı ! ) Derneğimizden 2 saat içerisinde bana bir cevap geldi ve beni Memduh Sami Taner Hocama yönelttiler. Hocam sağ olsun ilk başta bana bir güzel kızdı, çok haklıydı, "işe girerken neden laborant kadrosunu kabul ettin veya yıllar içinde neden kimyager kadrosu talep etmedin" dedi. Ama iş yerimde bizlere örnek olacak hiç kimse yoktu. Herkes laboranttı, hala öyleyiz..! Dernek olarak bana yardımcı olmaya çalışacaklarını belirttiler, sağ olsunlar, gerçekten de dernek olarak desteklerini çok aldım.

Mağdur olarak bizler ne yapabiliriz diye düşündük. Herkes elinden geleni yaptı. Sağlık Bakanlığı'na gittik. Orada inanılmaz tuhaf cevaplar aldık. Bu durum bütün Türkiye'ye yayılacak, haksız-sınız dediler. Bakanlığım bana hiç destek vermedi. Kurum avukatları ile görüştük, hiç biri olumlu yanıt vermediler. Çok çok kötü bir durumdu !..

Fakat moralimizi bozmamaya çalıştık. Önce Devlet Personel Dairesi'ne gittik. Orada uzmanlarla görüştük. Bize hak verdiler "ama konu Maliye Bakanlığının ilgilendiriyor, danıştığımız yazılar bize oradan gelir" dediler. Hemen Maliye Bakanlığı'na gittik. Orada da konumuzla ilgili uzman ve müfettişlerle görüştük. Onlar da hak verdiler, "Kimya hayattır ve sağlıkla ilgilidir" dediler. Çalıştığım birim olan biyokimya laboratuvarının eski adı " hayatı kimya laboratuvarı" imiş. Elbette ki "KİMYA, HAYATTIR."

Ama Maliye Bakanlığının da elinden gelen bir şey yoktu. YÖK'ten yazı çıkartmanız lazım dediler. Yaşanan bütün gelişmeleri Memduh Hocama da iletliyordum.

Bu arada ben dava açmaya karar verdim. Bir çok avukatla görüştüm. En sonunda oldukça kuvvetli, çok saygı duyduğum bir avukat ile çalışmaya başladım. Davamızı açtık. Avukatımın



**ÜYE SAYIMIZ : 1669'dur !**

**2000 üyeli bir dernek olmamız için 331 üyeye**

**ihtiyaç duymaktayız..**

**Lütfen derneğimize**

**üye olmaktan geri durmayınız !**

**2008 yılı sonu itibariyle üye sayısındaki hedefimiz 2000'dir.**



**Kimyager Gülşen AKKAYA**

Ankara Yıldırım Beyazıt Eğt. Ve Arşt. Hast.Biyokimya Laboratuvarı.

yönlendirmesi ile şahsi olarak YÖK'e bir dilekçe verdim. Okuduğum okulu, aldığım dersleri, başıma gelen şu anki durumumu anlatan ve "Kimyagerlerin sağlık lisansiyeri" sayılmasını isteyen bir dilekçe idi. Ama bu arada Derneğimin desteğini de aldım. Dernek Başkanımız Sayın Prof Dr. Çetin Güler Hocam, isteğimiz üzerine dernek adına YÖK'e bir dilekçe gönderdi.

Davam devam ederken, adresime YÖK'ten karar yazısı geldi ve biz laborant kadrosunda çalışan bütün kimyagerler sağlık personeli lisansiyeri sayıldık. Bu inanılmaz bir olaydı. Avukatım ve bizler bunu başarmıştık...

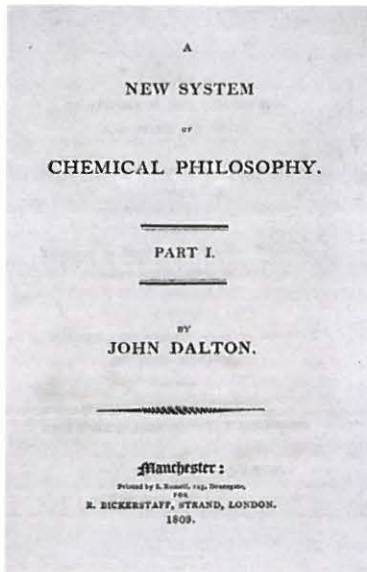
YÖK kararı hemen ertesi gün Sağlık Bakanlığı'nın internet sayfasında yayınlandı. Maaş durumumuz Temmuz 2008'de düzeltildi fakat ben davamı düşürmedim. Sağlık Bakanlığı'na bu konuda bir daha asla güvenmem. Elimde mahkeme kararının da olmasını istiyorum. Halen daha davam devam etmekte. Sağlık Bakanlığı'ndan cevap bekliyoruz..

## John Dalton: Modern Atom Teorisinin 200.yılı



**Namık Kemal Aras**  
**TÜBA Şeref Üyesi**

John Dalton'un 1808'de yayınladığı "New System of Chemical Philosophy = Kimyasal felsefenin yen sistemi" kitabı, modern atom teorisinin anlatıldığı bir başlangıç sayılır. Bu kitap, 2400 yıl önce Anadolu'nun bilim merkezi Milet'te doğan ve Güney Trakya'da Abdera şehrinde çalışmalarını sürdüren Leucippus ve öğrencisi Demokrites tarafından ortaya atılan "Atomos" maddenin bölünemeyen en küçük parçası fikrinin deneye dayalı bilimsel sonuçlarını veren en önemli eserdir.



**John Dalton'un 1808'de Modern Atom teorisini ortaya attığı kitabın Kapağı**

Leucippus ve Demokritus'un MÖ 440'ta felsefi olarak ortaya attıkları atomos fikri, Dalton'a kadar çok az değişiklikle uğramıştır. Yazısında Demokrites, atom için "maddenin temel taşı" demektedir ve maddenin cinsi ve özelliklerine göre değişik



**Abdera, Teos ve Milet**

atom olacağını ileri sürmektedir. Daha da ileri giderek canlıların küçük yuvarlak atomlardan, ruhun ise hava ve ısı atomlarından olduğunu ileri sürmektedir. Bütün bu çalışmalar felsefi olup bir deneye dayanmamaktadır. Fakat maddenin yapısı hakkında yıllarca kalan ve "atom" kelimesini bugünlere taşıyan önemli bir çalışmadır.

1582'de İtalyan bilgini Giordano Bruno "doğada bulunan her şeyin bölünümü, bölünemeyen bir parça ile son bulur" demektedir, Pierre Gassendi (1592-1655) ise Bruno'yu desteklemekte ve atom fikrini "atomlar yeniden yaratılamazlar ve yok edilemezler, katı ve ağırlığı olan belli büyüklükte çok küçük parçacıklardır" diye tarif etmektedir. Sonraki yıllarda Robert Boyle (1627-1691) corpuscular (parçacık),



**Abdera'da MÖ 440 yıllarında basılan bir para**

Isaac Newton (1642-1727) Primitive particles (ilk parçacıklar) deyimini kullanan bilim adamlarıdır.

Modern kimyanın doğuşu genellikle Lavoisier'in 1789'da yazdığı "Traite Elementarie de Chemie" kitabıyla anılır. Lavoisier (1743-1794), çalışmalarını deneylerle yürüten ve teraziyi kullanan ilk kimyacılarıdır.

Lavoisier, Prestly'nin keşfettiği oksijenin yanma için şart olduğunu göstermiştir. Benzer şekilde Dalton, atom teorisini çalışmalarına başladığında, kimyanın felsefi yönle değil de deneysel yönle çalışılması gerektiğini anlamış ve kantitatif



**Milet'teki 20 000 kişilik Tiyatro**

çalışmalara başlamıştır.

Dalton kimya üzerinde yaptığı çalışmalarında önce meteoroloji ile ilgilenmiş, günler ve mevsimlere göre hava sıcaklığı, hava basıncı, yağmur yağışları konularında binlerce veri toplamıştır. Bu çalışmalar sırasında her sıcaklıkta havada su buharı bulunduğunu görmüş ve değişik sıcaklıklarda su buharının basıncını ölçmüştür. Barometre (basınç ölçer), termometre (sıcaklık ölçer), higrometre (nem ölçer), yağmur bulutlarının oluşumu, atmosfer neminin yapısı, dağılımı ve buharlaşması gibi kavramlar üzerine makaleler yazmıştır. Dalton, yağmurun, atmosfer basıncındaki değişikliklerden değil, sıcaklığın düşmesinden kaynaklandığını ilk olarak belirlemiştir. Suyu yaptığı çalışmalar sonucunda suyun yoğunluğunun en yüksek olduğu sıcaklığı +5,80 °C olarak belirlemiş ve bu değer daha sonraları 3,970 °C olarak düzeltilmiştir.

Bu çalışmaların bir parçası olarak kısmi basınç kavramını ortaya atmış ve "bir gaz karışımının toplam basıncı, karışımı oluşturan gazların kısmi basınçların toplamına eşit olduğunu" ispatlamıştır. Dalton'un kısmi basınç kanunu olarak adlandırdığımız bu kanun O'nun ilk denemelerinin sonuçlarından biridir. Bunun bir diğer anlamı da gaz parçacıklarını (moleküllerin), birbirine etki etmeyen, aralarında hiçbir çekme



**John Dalton (1766-1844)**

kuvveti olmayan bağımsız parçacıklar olduğudur. 1857 de Alman fizikçi Rudolf Clausius bu ve diğer sonuçlardan faydalanarak gazların kinetik teorisi çalışmalarını yapmış ve gazların bütün özelliklerini matematiksel olarak açıklamıştır. Dalton'un bu kanunu tam olarak ideal gazlar için geçerli olsa da, ideal olmayan gazlar için de normal şartlar altında çok az bir sapma göstermektedir.

Çok enteresandır ki Dalton'un gazlar üzerinde çalıştığı yıllarda Fransız kimyacı Joseph-Louis Proust (1754-1826), belirli oranlar kanununu ile, yani bir bileşiği oluşturan elementlerin ağırlıkları arasında belirli bir oran vardır demektedir. Yani bildiğimiz mutfak tuzu NaCl'de Na/Cl ağırlık oranı 23.0/35.5'tir ve bu oran dünyanın her yerinde aynıdır. Başka bileşiklerle de ve özellikle karbon-oksijen bileşiklerinde deneyler yapan Dalton O/C oranının her zaman aynı olmadığını göstermiş, araştırmaları sonucunda karbonun oksijenle iki ayrı bileşik yaptığını bulmuştur. Karbon monoksit CO da bu oran 12.0/16.0, karbon dioksit CO<sub>2</sub> de ise 12.0/32.0 dir. Burada önemli olan sabit bir karbon ağırlığına karşı gelen oksijen ağırlıkları arasında tam sayılarla ifade edilebilen bir oranın olmasıdır yani 1/2 dir. Başka bileşiklerle de deneyler yapan Dalton 1804'te katlı oranlar kanunu dediğimiz "iki element birden fazla bileşik oluşturuyorsa, bunlardan birinin aynı miktarı ile birleşen diğer elementin miktarları arasında ağırlık bakımından basit bir oran vardır. Aynı yıllarda Fransız Gay-Lussac(1778-1850) ve Jacques Charles (1746-1823) sıcaklıkla gazların hacim ve basınçlarının nasıl değiştiği hakkındaki kanunları bulmuşlardır.

Dalton'un yaptığı kendi çalışmaları, özellikle katlı oranlar kanunu ve yukarıda bahsedilen gazlarla yapılan deney sonuçları, kendisini atom ağırlıkları ve atom teorisi üzerinde çalışmaya yönlendirmiştir. Dalton'un atom ağırlığı çalışmalarında atomların ikili olarak birleştiğini farz etmesi ve suyun formülünü H<sub>2</sub>O yerine HO, amonyakın formülünü NH<sub>3</sub> yerine NH olarak kabul etmiştir. Hidrojen atomunun en hafif olduğunu kabul eder, ki bu doğrudur, rölatif atom ağırlığını 1 kabul ederek diğerlerininkini bulmağa çalışmıştır. Bu varsayımdan giderek oksijenin atom ağırlığı 7, azotun atom ağırlığını ise 5 olarak bulmuştur. Fakat 1808'de Gay-Lussac'ın ve 1811 de de Avogadro'nun çalışmalarıyla bulunan hacim oranları kanunlarının sonucu olarak suyun formülünün H<sub>2</sub>O, amonyakın formülünün ise NH<sub>3</sub> olduğu anlaşılmış ve atom ağırlıkları bugün kullandığımız rakamlara yakın olarak tekrar hesaplanmıştır. Gay-Lussac gaz halinde reaksiyona giren ve gaz halinde bileşikler veren reaksiyonları incelemiş ve görmüştür ki aynı sıcaklık ve basınç şartlarında bir kimyasal reaksiyona giren ve reaksiyon sonucu oluşan gazların hacimleri arasında basit bir oran vardır. Örneğin aynı şartlarda 2 litre hidrojenle 1litre oksijen birleştiğinde iki litre su buharı oluşmaktadır.



Reaksiyona 3 litre gaz girmesine rağmen 2 litre gaz meydana gelmektedir. 1811 de Avogadro'nun yaptığı çalışmaya göre de, 2 atomlu gazlardan yine 2 atomlu gaz değil, 3 atomlu su molekülü oluşmaktadır. Böylece Avogadro, eşit basınç ve sıcaklık şartlarında bütün gazların eşit hacimlerinde eşit sayıda molekül bulunmalıdır sonucuna varmıştır. Standart şartlarda yani sıfır °C ve bir atmosfer basınç altında 1 mol (atom veya molekül ağırlığı kadar gram) gazın hacmi 22,4 litredir ve bunda 6.02x10<sup>23</sup> molekül vardır (Avogadro sayısı).

Şunu da hatırlatmak isterim ki Dalton(İngiliz), Gay-Lussac(Fransız) ve Avogadro'nun(İtalyan) çalışmaları 5 yıllık

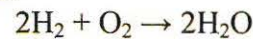
aynı bir süre içinde olmuştur. Demek ki bundan 200 yıl önce de hiç değilse? Avrupa ülkelerindeki bilim adamları arasında hızlı bir iletişim kurulmuştur.

Türkiye'de çağdaş kimyanın başlamasına yardım eden Mehmed Emin Derviş Paşa (1817 - 1879), Usûl-i Kimya (Kimyanın Elemanları, 1847) adlı eserinde, Dalton'un atom teorisinden söz eder.1840'lerde harp okuluna öğretmen yetiştirmek için Avrupa'ya gönderilen öğrenciler içinde yer alan Derviş paşa birkaç yıl İngiltere'de kalmıştır. Büyük bir ihtimalle Dalton'un modern Atom teorisi ile o zaman karşılaşmıştır. Derviş Paşa kimyasal reaksiyonları doğrudan doğruya atomların birbirleriyle birleşmesi ve ayrışması esasına göre ve kendine özgü veya daha doğrusu o dönemde Fransa'da bazı kimyacılar tarafından kullanılan biçimde şematik olarak açıklamıştır. Türkiye'de ilk kez kimyasal formülleri kullanan ve bunları Latin harfleri ile yazan kişidir.

Dalton'un Katlı oranlar kanunun bir sonucu gibi görünen başka bir çalışma da, oksijenin bazı bileşiklerinde ortaya çıkan sonuçlarıdır. Örneğin sudaki oksijenin ağırlık olarak hidrojene oranı 8/1, benzer şekilde bakır oksitte (CuO) 8/31.8, HgO'da 8/100, FeO da 8/28, SO<sub>2</sub> de ise 8/16 dir. Bu sonuçlardan çıkan daha önemli bir anlam ise, oksijen dışında elementlerin bu miktarları kendi aralarında veya başka elementlerle birleştiklerinde çok defa tekrarların değerleridir. Örneğin 28 g demirle 16 gram kükürt birleşerek FeS oluşmaktadır.

Dalton'un başarısı ve ona modern atom teorisinin babası denmesi yukarıda verilen gerek kendi deneyleri ve gerekse çağdaşlarının bulduğu deneysel sonuçları bir teori halinde ortaya atmasıdır. Özellikle katlı oranlar kanunundaki eşdeğer gram kavramı, elementlerin iç yapısında kütle bakımından birbirinin aynı ve bölünmeyen parçacıklar bulunduğunu göstermiştir. İşte bu sonuçlardan faydalanan Dalton ilk defa 1805 yılında; sonra da detaylı olarak 1808 yılında yayınladığı kitabında aşağıdaki 4 madde halinde atom teorisini önermiştir.

1. Bütün maddeler en küçük birim olan atomlardan oluşmuştur.
2. Kütle ve özellik bakımından değişik birçok atom vardır. Bir elementin bütün atomları birbirinin aynıdır ve diğer elementlerin atomlarından farklıdır. Bir element, aynı cins atomlardan oluşmuş maddedir.
3. Atomlar parçalanamaz ve yeniden yapılamazlar
4. Atomlar birleşerek molekülleri oluştururlar. Bir bileşiğin her molekülü birbirinin aynıdır. Bir molekül, bir veya birden fazla atomun birleşmesiyle olur. Yani A ve B atomları AB, AB<sub>2</sub>, A<sub>2</sub>B<sub>3</sub> gibi bileşikler üretirler.
5. Kimyasal reaksiyonlar belli şartlarda atomların yer değiştirmesi ile olur.



Dalton teorisindeki öneriler zamanındaki bilgi ve deney sonuçlarına uymakla beraber, geçen 200 senedeki ve özellikle atom çekirdeği hakkındaki bilgilerimizin gelişmesinden sonra bazı öneriler tam olarak doğru olmamaktadır.

Atomda elektron olduğu 1897'de İngiliz bilgini J. J. Thomson tarafından katot ışınları deneyi ile keşfedilmiştir.

1911'deki Rutherford Deneyi, atom çekirdeğinin 10<sup>-15</sup> m mertebesinde ve pozitif parçacıklardan oluştuğunu göstermiştir. Bunlar Protonlardır.

1932 de İngiliz Chadwick nötronu keşfetmiştir.

Böylece Dalton Atomu en küçük parça değil içinde elektron, proton ve nötron olduğu 1932 yılına kadar bulunmuştur.

1938'de  $^{235}\text{U}$ 'ın parçalanmasıyla "atomun parçalanabil- diği de anlaşılmıştır. Yani 1808'deki Dalton Atom teorisinin bu maddesinin doğru olmadığı anlaşılmıştır. Unutmamak gere- kir ki kimyasal reaksiyonlarla atomu parçalamak mümkün de- ğildir. Bu bakımından Dalton'un devri için "atom parçalan- maz" fikri doğrudur.

Aynı zamanda bir elementin atomları aynı olmayıp bir çok izotoptan meydana gelmiş olabilir. Bir element atomunda- ki proton sayısı ile belirlenmiş olur ve bu sayıya "atom num-arası" denir. Örneğin Sodyumun atom numarası 11 olup çekir- değinde 11 proton vardır. Uranyumun çekirdeğinde ise 92 pro- ton bulunmaktadır. Uranyumun birçok izotopu vardır, bütün izotoplarının proton sayısı aynı yani 92 olup nötron sayıları farklıdır. Örneğin  $^{235}\text{U}_{143}$  ve  $^{238}\text{U}_{146}$  uranyumun iki izotopu- dur. Atom numaraları aynı yani 92, nötron sayıları farklı, 143 ve 146'dır.

#### Elementel Parçacıkların "Standart Modeli"

Atomun elektron, proton ve nötrondan yapıldığını tar- tıştık. Acaba bu parçacıklarda bölünebilir mi?

Elementel parçacık dendiği zaman bunların başka par- çacıklara bölünemediği( şimdilik) anlaşıyor. Yani bunların uzayın en temel parçacığı ve diğer bütün parçacıkların, bugün gördüğümüz her şeyin bunlardan oluştuğu kabul ediliyor. 2400 sene önce Leucippus ve Demokritus'un, 200 sene önce Dalton'un bahsettiği bölünemezlik iste bu parçacıklarda kendi- ni gösteriyor.

Standart modelde quarklar, leptonlar ve bosonlar var. 1950'lerden sonra parçacık hızlandırıcıların gelişmesinden sonra elementel parçacıklarda keşfedilmeğe başladı.

Teorik fizikçi İngiliz Peter Higgs 1960 lardaki çalışma- larında daha ağır kütleli bir boson'dan bahsetmiş, yazdığı ma- kale önemli bir fizik dergisinde kabul edilmese de Physical Review dergisinde basılmış ve büyük ilgi toplamıştır. Simdi CERN'de yapılan denemelerle ters yönden gelen protonlar çarpıştırılarak Higgs Boson olarak adlandırılan bu boson bu- lunmağa çalışılıyor. Eminim ki önümüzdeki aylar veya yıllarda CERN'de yapılan deneyi sonuçları çok fazla tartışılacaktır.

Modern atom teorisini geliştiren John Dalton'un özel hayatı ve diğer çalışmaları da çok önemlidir

John Dalton(1766-1844), geçimini el dokumacılığıyla sağlayan yoksul bir köylünün çocuğu olarak dünyaya gelmesi- ne rağmen küçük yaşında matematik, fen ve gramer derslerine de programında yer veren bir tarikat oku- lunda öğrenimine baş- lamıştır. On beş yıl öğretmenlik yapmış özellikle yüzlerce köy çocuğunu eğitmiş aynı zamanda bilime olan merak ve tutkusu doğ- rultusunda kendini de yetiştirmiştir.

Daha sonra bitki ve böcek örnek- ri toplamaya girişmiş- tir. 1787'de tanık oldu- ğu bir kutup ışığı ( atmosferdeki elektrik çalkantılarının etkisiyle gökyüzünde oluşan kimi zaman renkli

şekiller) olayından etkilenerek bu konuyu araştırmaya yön- elmiştir. Kuzey yarı kürede izlenen kutup ışığı olayları üzerine yazdıkları, öteki bilim adamlarından bağımsız olarak geliştirdi- ği kendi özgün düşüncesinin ilk türünleridir.

Atmosferdeki değişiklikleri incelediği sırada Kutup ışıkları araştırmaları sonucunda Yerin magnetik alanı ile kutup ışınları arasında bir ilişki olması gerektiği sonucuna varmıştır.

Ayrıca kendisinde ve kardeşinde bulunan bugün Daltonizm dediğimiz renk körlüğü üzerine de incelemeler yapmış ve "Extraordinary Facts Relating to the Vision of colors" (1794; Renklerin Görülmesine İlişkin Olağandışı Olgu- lar) başlıklı makale yazmıştır.



John Dalton'un Eaglesfield, Cumbria'da doğduğu ev bugün Manchester üniversitesi kimya bölümü öğre- tim üyelerinden Prof. Michael Lappert'e aittir. 7 Ha- ziran 2007'de Kraliyet Kimya Akademisi ( Royal Society of Chemistry) tarafından Atom teorisinin 200 yılı nedeniyle evin duvarına bir plaket konulmuştur. Profesör Lappert'in bana gönderdiği resimde kendisi Kimya bölümü başkanı Profesör Paul O'Brien'le (sağda) görülmektedir. 17.ci asırda yapılan bu bina daha sonra müze olarak kalacaktır

1822'de Royal Society'nin üyeliğine seçilen ve 1826'da bu derneğin altın madalyasıyla ödüllendirilen Dalton Fransız Bilimler Akademisi'nin muhabir üyeliğine kabul edildi. 27 Temmuz 1844'de yaşamını yitirmiştir.

#### Referanslar

Michael F. Lappert ve John N. Murrell, John Dalton, the man and his legacy: the bicentenary of his Atomic Theory, Dalton Trans, 2003,3811-3820  
D. I. Duveen ve H. S. Klickstein, John Dalton, in a brief account of his own life, J. Chem. Educ., 1955, 32, 333.  
Emre Dölen, Osmanlılarda Kimyasal Semboller ve Formüller (1834-1928), İstanbul 1996  
<http://www.rsc.org/Library/index.asp> . Bu sitede John Dalton hakkında çok önemli makaleler vardır

"John Dalton'un doğduğu evin bugünkü sahibi Prof. Lappert'e, Dalton'un Atom teorisini açıklamasının 200.cu yıldönümü nedeniyle evine bir plaket konulması sırasında çekilen resmi bana gönderdiği için, Prof. Emre Dölen ve Os- man Bahadır'a da Derviş paşa'nın yaptığı çalışmalarla ilgili beni bilgilendirdikleri için teşekkür ederim "



John Dalton'un 5 Eylül 1766'da doğduğu ev

# NANOTEKNOLOJİ VE NANOBİLİMDE SON GELİŞMELER VE MALZEME



**Doç. Dr. Mustafa Çulha**  
Genetik ve Biyomühendislik  
Bölümü,  
Yeditepe Üniversitesi  
mculha@yeditepe.edu.tr

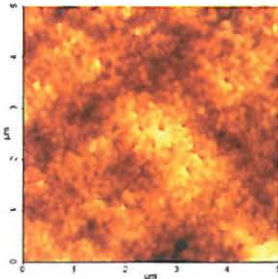
Değerli meslektaşlarım, bu yazıyı hazırlamaya başlamadan önce kimyacıların nanoteknoloji ve nanobilimdeki rolleriyle ilgili bir yazı yazmayı düşünüyordum fakat öncelikle bu kavramları, bu yeni bilim ve teknoloji alanının karşı karşıya bulunduğu sorunları ve son gelişmeleri sizlerle paylaşmak istedim. Ümit ederim daha sonraki yazılarımda biz kimyacılar olarak neden bu alanda önemli bir rolümüzün olduğu ve neden kimyacıların nanoteknolojinin ve nanobilimin gelişmesinde lider konumunda olduğu konusunu sizinle paylaşma fırsatı bulurum.

Nanoteknoloji ve nanobilim kavramları son yıllarda kamuoyunda çokça telafuz edilen terimlerdir ve inanıyorum ki bu bülteni okuyan herkes basın ve yayın organlarında bu terimlerin çeşitli anlamlarıyla karşılaşmıştır. Nanobilimi maddenin 1-100 nm boyutlarında gösterdiği

olağanüstü özellikleri anlamak ve keşfetmek, nanoteknolojiyi ise bu özellikleri kullanarak insan hayatını kolaylaştıracak ve iyileştirecek yeni ve olağanüstü özelliklere sahip ürünler üretmeyi hedefleyen teknoloji alanı olarak tanımlamak mümkündür. Malzeme kavramına ise hepimiz oldukça aşinayız. Nanoteknoloji ve nanobilim fikrinin ortaya çıkmasıyla bilim dünyası maddenin bu boyuttaki özelliklerini keşfetmek ve kullanmak için yeni bir yolculuğa çıkmıştır. Bu yolculuk malzeme açısından bakıldığında aslında malzeme kavramının yeniden tanımlanması olarak düşünülebilir. Bununla birlikte canlılık açısından bakıldığında çok şartlı bir şekilde canlılığın da yaklaşık bu boyutlarda devam ettiği görülmektedir! Bu iki kavramın birleştirilmesiyle nanobiyoteknoloji kavramı ortaya çıkmaktadır. Bu nedenle, önümüzdeki yıllarda bu yeni kavram

ve yaklaşımların insan hayatı üzerine büyük etkileri olacağını söylemek abartı olmaz. Kaldı ki son yıllarda yaşanan gelişmeler çokta uzun süre beklemeyeceğimiz yönündedir.

Kimya kitapların-



**Şekil 1.** Gümüş nanoparçacıkların atomik güç mikroskobu görüntüsü (A) ve altın nanoparçacıkların büyüklüğünün değişimi ile soğurma dalga boyunun büyümesinin renk değişimi olarak gözlenmesi (B).

da madde, "hacmi ve kütlesi olan her şey" olarak tanımlanmaktadır ve maddenin özellikleri maddeyi oluşturan atomlara, bileşiklerden veya moleküler yapılara bağlı olarak değişmektedir. Ne miktarda olursa olsun fiziksel ve kimyasal özelliklerinde bir değişim olmamaktadır. Nanoteknoloji kavramının ortaya çıkmasıyla aynı tür elementin, bileşiğin veya molekülün kullanımıyla farklı fiziksel ve kimyasal özelliklere sahip malzemelerin hazırlanabileceği fikri ortaya çıkmıştır. Günümüzde bu yeni özelliklerin bazıları uzunca bir zamandır biliniyor olmasına rağmen henüz bu konuda katedilmesi gereken uzun bir yol olduğu açıktır. Örneğin altın, gümüş ve bakır nanoparçacıkların kullanımı 4. yy kadar gitmektedir (Roman Lycurgus cup). 17. yy ise çeşitli sanat eserlerinde ve kullanım gereçlerinde bu nanoparçacıkların renklendirici olarak kullanıldıkları bilinmektedir[1]. Şekil 1 de altın nanoparçacıklarının atomik güç mikroskobu ile alınmış görüntüsü (A) ve altın nanoparçacıklarına ait büyüklüğünün artmasıyla içinde bulunduğu süspansiyonun renginin değişimi (B) görülmektedir. Bu renk değişimi altın nanoparçacıkların boyutlarının büyümesiyle daha uzun dalga boyundaki ışığı soğurması sonucu nanoparçacık yüzeyinde oluşan ve yüzey plazmonları olarak adlandırılan elektromanyetik alanın oluşmasıyla alakalıdır. Günümüzde altın ve gümüş nanoparçacıkların ışık

ile etkileşimi sonucu yüzeylerinde oluşan yüzey plazmonları biyosensörlerde ve nanoteknoloji kullanımları söz konusudur[2].

Nanoteknolojinin bugün karşı karşıya olduğu iki sorundan birisi, istenilen boyutlarda ve şekilde nanoparçacıkların büyük miktarlarda hazırlanamaması ve bu nanoparçacıkların kontrollü bir şekilde iki ve üç boyutlu örgüler haline getirilememesidir. Birinci sorun kısmen de olsa birçok nanoparçacığın sentezlenmesiyle aşılmış görünmekte fakat ikinci sorun aşılması gereken daha büyük bir mücadele olarak bilim insanının karşısında durmaktadır. Bu noktada aklınıza

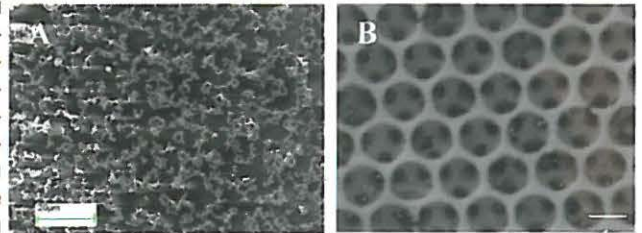
gelen soruyu ben sormak istiyorum. Neden nanoparçacıkları istediğimiz yapılara veya örüntüye getirmek zorundayız? Bu güzel sorunun cevabı yine nanoteknoloji kavramının içinde yatmaktadır ve nanoparçacıklardan oluşan her yeni yapının veya örgünün yeni ve farklı özelliklere sahip olmasından kaynaklanmaktadır. Bu nedenle nanoparçacıkların düzenlenmesi konusu büyük önem arz etmektedir.

Günümüz teknolojisinde hemen hemen tüm malzemeler yukarıdan aşağıya (top-down) yaklaşımıyla üretilmektedir. Bu yaklaşımda malzeme ya yontma (yontma taş devrini hatırlayalım) veya kalıba dökme gibi yöntemlerle elde edilmektedir. Nanoteknoloji kavramının ortaya çıkmasıyla aşağıdan yukarıya (bottom-up) fikri ortaya atılmıştır. Bu fikir atomlardan ve moleküllerden başlayarak istenilen özellikte ısımlar malzemelerin yapılabileceğidir. Bu fikir bazı temel kanunların sınırlayıcı etkisinden dolayı henüz hayal gibi gözükse de insanoğlunun sahip olduğu kudret düşünüldüğünde belkide bu hayal bir gün mümkün olacaktır.

Yukarıda da bahsedildiği üzere

nanoparçacıklar kuantum etki sebebiyle olağanüstü özellikler göstermektedirler. Bu nedenle aşağıdan yukarıya kavramında nanoparçacıklardan başlama fikriyle birlikte bugün dünyada birçok bilimsel araştırma grubu ve bilim insanı nanoparçacıkları manüpile ederek istedikleri koordinatlara ve yapılara getirmeye çalışmaktadır. Nanoparçacıkların Newton fizik kurallarında ihlal ettiğini ve davranışlarını makro dünyayı tarif etmek için kullanılan kural ve kanunlarla tarif etmek mümkün olmadığını düşününce konunun zorluğu daha kolay anlaşılacaktır. Hem nanometre boyutundaki yapıları kontrol eden güçlerin daha iyi anlaşılması hemde bu güçlerin nasıl kontrol altına alınabileceğinin anlaşılması gerekmektedir.

Nanoparçacıkların örüntülenmesi veya düzenlenmesi amacıyla kullanılan yöntemler genel olarak litografik yöntemler (baskılama, oyma, vb), kendiliğinden düzenlenme ve bir örgü yardımıyla düzenleme olarak sıralanabilir. Ayrıca birçok yeni yaklaşımın da kullanılmak üzere test edilmekte olduğunu da belirtelim. Litografik yöntemler uzun yıllardır endüstride ve teknolojiye kullanılıyor olmasına rağmen maliyeti, zorluğu ve geniş alanlara istenilen yapının hazırlanamaması gibi nedenlerden dolayı yeni açılımlara gereksinim vardır. Diğer iki yöntem henüz gelişme aşamasında olup elde edilen öncü sonuçlar litografik yöntemlerin karşılaştığı sorunları çözebileceği yönünde umut vaat etmektedir. Bu yöntemler bazen bir süspansiyondaki suyun buharlaştırılmasından ibaret olan inanılmaz kadar basit yaklaşımlar olarak karşımıza çıkabilir. Fakat yine de nanoparçacıkları



**Şekil 2.** Gümüş nanoparçacıkların oluşturduğu 1 mikrometre büyüklüğündeki ellipsoid yığıntıların elektron mikroskobu görüntüsü (A) ve yine gümüş nanoparçacıklardan hazırlanmış mikrometre büyüklüğünde çukurlar (B).

istenilen yapıya getirebilmek için birçok fiziksel ve kimyasal etkileşimleri çok iyi anlamak ve analiz edebilmek gerekmektedir. Şekil 2'de bizim çalışmalarımız sonucunda hazırladığımız gümüş nanoparçacıkların oluşturduğu 1 mikrometre büyüklüğünde yapılar görülmektedir [3]. Ayrıca bu yapıları oluşturan nanoparçacıkların aralarındaki mesafeyi de kontrol etmek ve aranan özellikte yapılar oluşturmak mümkündür.

Bu yazıda sizlere genel olarak nanobilim, nanoteknoloji ve malzeme kapsamında konuyu aktardıktan sonra nanobilim ve nanoteknolojinin karşı karşıya olduğu sorunlardan ve bu sorunların günümüzde malzeme açısından ne durumda olduğunu aktarmaya çalıştım. Yazımı bitirirken neden bu konuda ve özellikle kimyacı meslektaşlarımızın okuduğu bu bültende yazdığımı belirtmek istiyorum. Nanoteknoloji fikri fizikçiler tarafından ortaya atılmış (Richard Feynman'ın 1959'daki ünlü konuşması "There's Plenty of Room at the Bottom/Aşağıda oldukça geniş yer var" nanoteknolojinin başlangıcı olarak kabul edilmektedir) ve geliştirilmiş fakat daha sonraki yıllarda maddeyle daha yakından alakalı olan kimyacılar daha değişik boyutlara taşımışlardır. Bu nedenle tüm kimyacı meslektaşlarımızla konuyu paylaşmak istedim.

#### Referanslar:

- 1-M. Kerker, "The Optics of Colloidal Silver, Something Old and Something New" J. Colloids Interface Sci. 105, 297 (1985).
- 2- S. Link and A. El-Sayed, "Optical properties and ultrafast dynamics of metallic nanocrystals," *Annu. Rev. Phys. Chem.* 54, 331 (2003).
- 3-M. Çulha, M. Kahraman, N. Tokman, G. Türkoğlu "Surface-enhanced Raman Scattering on Aggregates of Silver Nanoparticles with Definite Size" *J of Phys. Chem. C* 112(28), 10338-10343 (2008).

#### Teşekkür:

Bu yazının edit edilmesinde yardımcı olan Doktora Öğrencilerim Ertuğ Avcı ve İsmail Sayın'a teşekkürlerimi sunuyorum. Bu bültende yazmaya davet eden Kimyagerler Derneği Yönetim Kurulu Üyesi Yrd. Doç.Dr. Memduh S. Taner'e de ayrıca teşekkür ederim.

## NEDEN KİMDER SERTİFİKASYON EĞİTİMİ ?

Değerli Meslektaşlar,

Kimyagerler Derneği, kimyagerlik mesleğinin artık unutulmaya ve mesleğin fonksiyonunun tartışılmaya başlandığı 2001 yılında kurulmuştur. Şu ana kadar 3 kez genel kurul yapmış, yaklaşık 8 yıllık bir meslek örgütüdür. Ancak hiç bir derneğe nasip olmayacak çok hızlı bir büyüme, kimyagerlerin menfaatleri yolunda çok net bir tavır ve üyeleşme konusunda ise geometrik olarak artan bir grafik izlemektedir. Ege bölgesinde faaliyetler ve büyüme (üye sayısı) açısından en aktif 3 dernek arasına girmiş bir dernek olan KİMDER, en önemli faaliyetlerini Sertifikasyon Eğitimleri konusunda yapmaktadır. Bu amaçla her yıl güz ve bahar dönemlerinde, hafta sonları, tüm Türkiye geneline yayılmış olan Kimyagerlerin eğitim ihtiyaçlarını giderecek organizasyonlar düzenlemektedir.

Gelişme ve yenilikleri takip etmenin çok önemli olduğu bir meslek alanı olan Kimyagerlikte meslek içi eğitim ihtiyacı hızla artmaktadır. Derneğimiz tüm üye ve endüstrideki meslek mensuplarımıza katkı sağlarken üniversitelerdeki kimyager adaylarını da eğitimlere katarak diğer önemli bir faaliyeti de gerçekleştirmektedir. Bu amacı gerçekleştirmede fen ve fen edebiyat fakültelerindeki yönetici hocaların davet ve destekleri çok önemli bir rol oynamaktadır.

#### Neden sertifikasyon eğitimi ?

Üniversiteler sanayinin ihtiyaçlarını karşılama konusunda gösterilen tüm çabalara rağmen yetersiz kalabilmektedirler. Özellikle yetiştirilen öğrencilerin nitelikleri, becerileri ile sanayinin beklentileri arasında her zaman bir uyum söz konusu

olamamaktadır. Öğretim üyesi kendisinden istenen müfredatı uygulamakla sorumludur, zaten kısa olan bir sürede zamanı olduğu alanla ilgili dersi hakkıyla vermek gayretindedir. Ancak sanayici, istihdam edeceği genç mezunlarda "kalite formasyonu (kalite bilgi altyapısı ve bazı teknik standartlar) hakkında birikimi de olmalı" şeklinde bir beklenti içindedir, gelişme ve yenilikler, yeni mevzuatlar, zorunluluklar her gün artmaktadır, işveren ise tüm bunları bilen mezunları iş yerinde bulundurmak istemektedir. Hal böyle olunca genç mezun branşı ile ilgili ne kadar sağlam bilgi düzeyine sahip olursa olsun alan dışı bazı konularda eksik olarak endüstriye gitmekte, orada iş imkanı aramaktadır. Bu durumda görev meslek örgütlerine, oda ve birliklere düşer ki Kimyagerler Derneğinin de yaptığı budur. Okulda verilmesi pek mümkün olmayan, kalite standardı eğitimleri (ISO ve GXP serileri) dernek profesyonel eğitimcileri aracılığı ile ülkemizin değişik üniversitelerinde son sınıf ve endüstride çalışmakta olan genç mezunlarımıza ulaştırmakta onların bilgi birikimlerini ve iş yaşamına adaptasyonlarını hızlandıracak, iş arama döneminde tercih edilebilirliklerini teşvik edecek sertifikalarla (beyaz bileziklerle) onları donatmaktadır. Türkiye'nin her yerinden oldukça yoğun eğitim talepleri alan derneğimizin en yoğun eğitimler verdiği yer (dernek merkezinin de bulunduğu il) İzmir'dir. İzmir'e yurt dışında yaşayan kimyagerler dahi uçakla gelmekte, eğitimlerini alıp sertifikaları ile dönmektedir, bu faaliyetleri yapma hakkı dernek tüzüğümlle bizler verilen bir hak olup,

kimyagerlerin bilgilerini ve becerilerini yükseltici her türlü faaliyet sadece Kimyagerler Derneğinin yetkisindedir.

Kimyagerler derneği eğitimler haricinde neler yapıyor ? Kimyagerlerin 6269 sayılı yasa ile verilen ve bu gün ciddi bir kısmı "yönetmeliklerle" alınmış olan haklarını geri elde etmek üzere çok yoğun olarak Ankara'daki bürokratlarla temas ediyor, mecliste kimyager kökenli olan 4 milletvekili ile dayanışarak komisyonlarda bekleyen kanun tasarılarında kimyagerlerin lehine olabilecek düzenlemelerin çıkartılmasına çalışmaktadır, Hukuk yolu ile de kimyagerlerin LPG istasyonlarında mesul müdürlük yapma yetkisinin peşine düşmüş durumdadır, 6269 sayılı yasaya göre parlamacı ve patlayıcı maddeler konusunda yetki sahibi olan kimyagerin, EPDK'nın garip iki yönetmeliği ile LPG istasyonlarında sorumlu olma yetkisi elinden alınmıştır, ama hukuk devletinde bunun hesabı sorulabilmektedir. Ayrıca derneğimiz 657 sayılı devlet memurları kanununa bağlı çalışan Kimyagerlerin özlük hakları için de mücadele vermektedir, umarız tüm sorunlar tek tek ortadan kaldırılacak, topluma ve sanayiye yaratıcılığı, inovasyon (yenilik) gücü ile hep hizmet etmiş olan, Simya'nın bitişinden beri dünya üzerinde kimyasal her buluş, yenilik ve teknolojiye imza atan bu meslek ve bu meslek mensuplarının Türkiye'deki saygınlıklarını da hak edilen yere çıkaracaktır.

Y. Doç. Dr. Memduh S. TANER

Kimyagerler Derneği  
Eğitim Komisyonu Başkanı,  
Akdeniz Üniversitesi Eğitim Fakültesi

# KİMYAGERLERLE BAYRAMDAN SONRA SOHBET



Prof. Dr. O. Yavuz ATAMAN  
ODTÜ Fen-Ed. Fak. Dekanı

Kimyagerler Derneği için yazdığım bu yazı, Şeker Bayramının ikinci günü Yalıkavak'ta yazıldı. Genellikle ufuklara baktığım bu bölgede rüzgâr hep denizden eser ve deniz de dalgalıdır. Rüzgâr neredeyse hiç yok bugün ve deniz çok durgun. Bu nedenle bugün denizin hakkını verdim, üç saate yakın yüzdüm. Şimdi de yine denize bakarak sevgili meslektaşlarım için yazıyorum.

Kimyagerlerin alanına giren o kadar çok kavram ve sorun var ki. Tabii ki ben üniversitede çalışan birisi olarak bana yakın olan konuları ele almalıyım. Neler yazayım diye düşündüm ve işte bu yazı çıktı ortaya.

*Sürdürülebilirlik* çeşitli alanlara uygulanabilecek bir kavram olarak son yıllarda önem kazandı. En çok kullanıldığı alan ise, *Sürdürülebilir Kalkınma* olarak ortaya çıkıyor. Bu kavram, gerçekte bir uzlaşmayı içeriyor ve tanımlıyor. Bir yanda teknolojik atılımlar, bireylerin daha iyi yaşama istekleri, diğer yanda ise geleceğe yönelik kaygılar var. Bu kavramın tanımını şöyle yapmak mümkün: Tüm dünyadaki insanların temel ihtiyaçlarını karşılamak ve daha nitelikli bir hayat yaşamalarını sağlamak yolundaki çabaların, gelecek kuşakların hayatının niteliğini tehlikeye atmadan gerçekleştirilebilmesi. *Sürdürülebilir Kalkınma*, bu amaçla yürütülecek tüm politikaların ve kararların toplumsal ve çevreye yönelik düşünce ve eylemlerde dengelenmesini ve bütünleştirilmesini içerir.

Bu kavramı, "altın madenlerinin çevreye en az zararlı işletilmesi" gibi geniş kapsamlı konular gibi, sakal tıraşı olurken suyu devamlı akıtmak ile torununuzun torununun bir gün susuz kalabileceği olasılığı arasındaki ilişkilerde de düşünmek ve uygulamak gerekiyor.

Aklıma gelen ve sık sık düşündüğüm bir konu ise, toplumun beyaz iç çamaşırı ve beyaz giysilere düşkünlüğü ve bunları temizleyip beyazlatma amacıyla oksitleyicisi bol deterjan bileşimleri ile gelecek kuşakların suyunu zehirlemekte olduğumuz. Buna seçenek olarak beyaz yerine gri veya diğer açık renklerde giysi ve hatta iç çamaşırı kullanmamak belki de bir gün çevreci ve çağdaş bir yaklaşım olacaktır. Hatta, liberal system ve kapitalist ekonominin egemenliğinin sürdüğü ülkelerde, bu tür ürünleri satanlar, "Çevreyi bozmayan, gelecek kuşakların suyunu kirliletmeyen XXX çamaşırlarını tercih ediniz!" şeklinde reklam bile verebilirler. Belki de bir gün bunları göreceğiz. Aslında bu tür hareketleri başlatmak da sivil toplum örgütlerinin ve politikacıların görevi olmalı diye düşünüyorum.

Yıllar önce, ODTÜ Kimya Bölü-

münde öğrenci iken rahmetli eniştem ile konuşmalarımı hatırlıyorum. O zamanlar *Sürdürülebilirlik* kavramı ve ad olarak bugünkü gibi güncel değildi. Ancak, doğal olarak gençlerin bir bölümü aşırı makinalaşmaya karşı idi. Düşüncelerimin bu yönde olduğunu anlayan İnşaat Mühendisi eniştem, mesleğinin de verdiği görüş zenginliği ile bana şu örneği vermişti. "Yavuz, çarpışma olursa hiç kimsenin ölmeyeceği bir otomobil yapmak mümkün. Ancak, böyle bir araç öyle pahalı olur ki orta sınıftan kimse satın alamaz. Bu nedenle bizler, araba kullanmaktan vazgeçmemek için bir kaza sırasında ölebileceğimiz arabaları alıyoruz ve araba kullanmaktan kendimizi mahrum etmemek için tehlikeye atıyoruz." Doğru bir düşünce. Ancak toplumu yönetenler de, bu durumda mümkün olduğu kadar az kaza olmasını sağlamak için trafiği düzenlemeli, yol şeritlerini boyamalı, ışıklar koymalı. Böylece insan hayatı ve ulaşımın bir bütün olarak ele alındığı bir ortamda en iyi çözümler üretilmeli ve önlemler alınmalı; toplu ulaşım araçları da geliştirilmeli, bireyler hayatları için gerekli hareketlilikten yoksun kalmadan sağlıklı yaşayabilmeli. İşte size bir sürdürülebilirlik alanı, *Sürdürülebilir Trafik*.

Bugün sizin için ele almak istediğim diğer bir konu ise, *Akreditasyon ve Küreselleşme*. Özellikle analiz laboratuvarlarının akreditasyonu, çoğunuzla tanıdık olan bir konu. Ben analitik kimyacı olduğum için konu bana çok yakın. Doğal olarak bu konu da *Sürdürülebilirlik* kavramı ile iç içe.

Deterjan mı üretiyorsun? Çevre etkilerini de araştırmak ve denetlemek zorundasın.

İnsektisit ve benzer ürünler mi? Meyve ve sebzelerdeki kalıntılar, çevre ve insan sağlığı etkileri de birlikte ele alınmalı.

Tekstil mi? Pamuklu kumaştan yapılan bir iç çamaşırdan bebek veya yetişkin terinde çözülebilecek Pb, Cd, Sb gibi zehirli element düzeylerini de denetlemelisin.

Çağdaş toplum için *Sürdürülebilir Kalkınma* açısından gerekli olan analizlerin tümü yasalara göre yapılabilecek duruma gelince ülkemizdeki analiz laboratuvarlarının sayısının yaklaşık on kez artacağını düşünüyorum. O zaman, bizim mesleğimiz daha önemli bir hale gelecek, Kimya Bölümü mezunlarının iş bulmakları da kolaylaşacaktır. Doğal olarak analiz kanadındaki bu gelişme, sentez kanadında da dengesini bulacaktır. *Analiz ve sentez*, jing-jang gibi birbirini tamamlayan ve tanımlayan kavramlar. Bu gelişmelere koşut olarak ülkemizdeki kimyagerler, meslek içi eğitim

kavramını benimsemelidir. Bundan 20 yıl kadar önce, dünyaca ünlü dergilerde, artık çağdaş yaşamda bir insanın yaşamı süresince birkaç meslek değiştirmesi gerekeceği öne sürülmüştü. Bu tahmin gerçekleşmedi. Ancak, bireylerin kendi meslek süreçleri içinde sürekli olarak yeni bilgiler edinmeleri, kurslara devam etmeleri, hatta üniversiteden dersler almaları gerekmektedir. Üniversitelerin de, bu gereksinimleri gözönünde bulundurarak yeni dersler tasarlama gerektiriyor. Ülkemiz üniversitelerinde *Özel Öğrenci* kavramı bu nedenle geliştirildi. Ancak şu anda bu tür dersleri çoğunlukla yüksek lisans yapma arzusunda olup da dil veya genel bilgi sınavlarından yeterli not alamayan öğrenciler alıyor; daha sonra asıl programa geçince bu derslerden iki tanesini saydırmak mümkün. Belki ileride sınıflarımızda gerçekten yeni bilgi edinmek için ders alan ve mesleğini uygulamakta olan kimyagerleri de daha çok sayıda görürüz.

Diğer bir konu ise Spiegel adlı dergide yayımlanan bir makale ile tekrar gündeme geldi; yazının tümünü Türkçe olarak *Arkitera.com* sayfasında bulabilirsiniz. İtalya'da başlayan ve sonra bazı Avrupa kentlerinde benimsenen *Yavaş Şehirler* kavramı, giderek yaygınlık kazanıyor. Kent yöneticileri, hızlı gıda üreten McDonald's gibi dükkanları ve süpermarketleri kapatıyorlar, buna karşın geleneksel yemek veren lokantaları ve küçük yerel dükkanları destekliyorlar, oto araçların giremediği alanları genişletiyorlar; ayrıca *sürdürülebilir enerji* kullanımına özen gösteriliyor. Böylece zaman zaman yaya kaldırımları da dahil olmak üzere tüm kentte oto araçlarının insana galibiyetini simgeleyen görünüş değişiyor. İnsan ve kentin diğer canlılarına önem veren, barış, dostluk ve arkadaşlık gibi kavramların sönmelerini engelleyecek, bireylere önem verecek, oto araçlarının önlenemez yükselişine dur diyecek ve hayatımızın tümüne yayılmalarını engelleyecek bir hareket başlamış durumda. Asya'nın bazı kentlerine de sıçradığı söyleniyor. Bazı kentlerimize, özellikle Ankara'ya bakıyorum da, böyle bir harekete ne kadar çok ihtiyacımız var. Bakalım nasıl gelişecek?

Kimyagerlerin konuları tabii ki bunlarla sınırlı değil. Türkçe ve yabancı dil, temsilci firmalarla ilişkiler, kimyagerlerin kendi işlerini kurlmaları, kimya biliminin toplum tarafından algılanışı gibi çok sayıda konu da var. Derneğimiz bu yazıyı beğenirse ve diğerlerini isterse, belki ileride bu konularda da yazılar yazalım.

**"Madem geldik dünyaya,  
Çalışalım kimyaya."**

1.10.2008, Yalıkavak, Bodrum