

Kimya Öğretimi

Öğretmen Eğitimcileri,
Öğretmenler ve Öğretmen Adayları İçin
İyi Uygulama Örnekleri

Editörler: Prof. Dr. Alipaşa AYAS • Prof. Dr. Mustafa SÖZBİLİR

— 2. Baskı —





Editörler: Prof. Dr. Alipaşa AYAS
Prof. Dr. Mustafa SÖZBİLİR

KİMYA ÖĞRETİMİ:
Öğretmen Eğitimcileri, Öğretmenler ve Öğretmen Adayları İçin
İyi Uygulama Örnekleri

ISBN 978-605-318-074-6
DOI 10.145279786053180746

Kitap içeriğinin tüm sorumluluğu yazarlarına aittir.

© 2017, PEGEM AKADEMİ

Bu kitabın basım, yayım ve satış hakları Pegem Akademi Yay. Eğt. Dan. Hizm. Tic. Ltd. Şti. ye aittir. Anılan kuruluşun izni alınmadan kitabın tümü ya da bölümleri, kapak tasarımı; mekanik, elektronik, fotokopi, manyetik, kayıt ya da başka yöntemlerle çoğaltılamaz, basılamaz, dağıtılamaz. Bu kitap T.C. Kültür Bakanlığı bandrolü ile satılmaktadır. Okuyucularımızın bandrolü olmayan kitaplar hakkında yayınevimize bilgi vermesini ve bandrolsüz yayınları satın almamasını diliyoruz.

Pegem Akademi Yayıncılık, 1998 yılından bugüne uluslararası düzeyde düzenli faaliyet yürüten **uluslararası akademik bir yayınev**dir. Yayımladığı kitaplar; Yükseköğretim Kurulunca tanınan yükseköğretim kurumlarının kataloglarında yer almaktadır. Dünyadaki en büyük çevrimiçi kamu erişim kataloğu olan **WorldCat** ve ayrıca Türkiye'de kurulan **Turcademy.com** ve **Pegemindeks.net** tarafından yayınları taranmaktadır, indekslenmektedir. Aynı alanda farklı yazarlara ait 1000'in üzerinde yayını bulunmaktadır. Pegem Akademi Yayınları ile ilgili detaylı bilgilere <http://pegem.net> adresinden ulaşılabilmektedir.

1. Baskı: Şubat 2015, Ankara
2. Baskı: Ekim 2017, Ankara

Yayın-Proje: Çağla Bardakcıoğlu
Dizgi-Grafik Tasarım: Tuğba Kuşcuoğlu
Kapak Tasarımı: Pegem Akademi

Baskı: Vadi Grup Basım A.Ş.
İvedik Organize Sanayi 28. Cadde 2284 Sokak No:105
Yenimahalle/ANKARA
(0312 394 55 91)

Yayıncı Sertifika No: 14749
Matbaa Sertifika No: 26687

İletişim

Karanfil 2 Sokak No: 45 Kızılay / ANKARA
Yayınevi: 0312 430 67 50 - 430 67 51
Yayınevi Belgeç: 0312 435 44 60
Dağıtım: 0312 434 54 24 - 434 54 08
Dağıtım Belgeç: 0312 431 37 38
Hazırlık Kursları: 0312 419 05 60
İnternet: www.pegem.net
E-ileti: pegem@pegem.net

İKİNCİ BASKIYA ÖN SÖZ

Kitabın birinci baskısı ilgili çevrelerce çok olumlu karşılandı. Kitap hem hizmet öncesi ve hizmet içindeki öğretmenlere kimya dersi öğretim programıyla uyumlu etkinlik örnekleri sunması, hem de kimya öğretimindeki güncel gelişmelerden okuyucuyu haberdar etmesi sebebiyle kısa sayılabilecek bir sürede tükenmiştir. Bu durum hem yazar ekibimizi hem de biz editörleri mutlu etmiştir. Bu heyecanla aslında kitabın ilk baskısının piyasa çıkmasından sonra başlatmış olduğumuz ikinci baskıyı hazırlama çalışmalarını hızlandırmak mecburiyetinde kaldık.

Kitabın birinci baskısına gelen eleştiri ve öneriler dikkate alınarak hem bölümlerin içeriğinde bazı değişiklikler yapılmış hem de iki yeni bölüm eklenmiştir. Yeni bölümlerden ilki duyuşsal özellikleri motivasyon boyutuyla ele almakta iken, diğeri ülkemizde son zamanlarda hızla tanınmaya başlayan bir konu olan FeTeMM (STEM) uygulamalarını kimya özelinde ele almaktadır. Ayrıca kitabın bu baskısında bölümlerin sıralaması da konuların ardışıklığı ve ilişkililiği özelinde değerlendirilerek yeniden düzenlenmiştir. İlave olarak, gelen öneriler doğrultusunda kitabın kullanılşılığını artırabilmek için dizin eklenmiştir. Dizin hazırlanması kitapta aynı anlama karşılık gelen durumlar için farklı terimlerin kullanımının önüne geçtiği gibi, bir terimin farklı konulardaki kullanımlarına da kolaylıkla erişme imkânı sunmuştur. Bu düzenlemelerin yapılmasına giden süreçte destek veren bütün kullanıcılara ve eleştiri-öneri-tavsiyeleri ile ufuk açan meslektaşlarımıza içtenlikle teşekkür ederiz. Kitabın elinizdeki ikinci baskısı için de benzer eleştiri ve önerilere açık olduğumuzu memnuniyetle ifade ediyoruz.

Bizi memnun eden bir başka durumu da okuyucularımızla paylaşmaktan mutluluk duyuyoruz. Kitapta kullanılan format ve etkinlik örnekleri farklı alanlardaki meslektaşlarımızın da dikkatini çekmiş olmalı ki benzer yapıda kitaplar basılmıştır. Bu durum Türkiye’de öğretim programına uygun etkinlik bulmakta zorluk yaşayanlar için, özellikle de öğretmenler için çok olumlu bir katkı sağlayacaktır. Ülkemizde yapılan ulusal sınavların yapısında düşünülen yeni değişiklikler ve soruların tamamıyla öğretim programlarına dayalı ve daha çok bilişsel süreçler ve yorum gerektirecek olması bu tür kitapların sisteme katkısını artıracaktır.

Bu ikinci baskının faydalı olacağını umar yayına hazırlama sürecinde katkılarını esirgemeyen PEGEM AKADEMİ yetkililerine ve çalışanlarına, bölüm yazarlarımıza ve eleştiri-görüş-önerileri ile motivasyonumuzu artıran bütün meslektaşlarımıza içtenlikle teşekkürlerimizi sunarız. Ayrıca kitabın daha nitelikli yetişmiş gelecek nesillere katkı sağlamasını temenni ederiz.

Editorler: Alipaşa AYAS & Mustafa SÖZBİLİR

E-posta: apayas@bilkent.edu.tr & sozibilir@atauni.edu.tr

Ekim 2017

BİRİNCİ BASKIYA ÖN SÖZ

Ülkemizde 20 yıl öncesine kadar *Alan Eğitimi* diye bir kavramdan söz etmek pek mümkün değildi. Yükseköğretim Kurulu Başkanlığı [YÖK]/Dünya Bankası [DB] Milli Eğitimi Geliştirme Projesi (1993-1998) ile birlikte bu kavram konuşulmaya ve gelişmeye başladı. Bu tarihten önce “genel eğitim formasyonu” daha ön planda idi ve gerek toplumsal anlayışta ve büyük ölçüde de akademik çevrelerde “*bilen öğretir*” anlayışı yaygındı. Bu durum son 20 yılda bazı kesintiler yaşansa da önemli bir değişim göstermiş ve “Alan Eğitimi” hem bir bilim alanı olarak ciddi gelişmeler göstermiş hem de dünya literatürüne yaptığı katkılar ile ülkemizden söz ettirmeye başlamıştır. Bu gelişmelere rağmen alan eğitiminin ileriye dönük yeni ivmeler kazanabilmesi için yapılması gereken birçok iş bulunmaktadır. Bunlar arasında kaynak materyal ihtiyacı önemli bir yer tutmaktadır. Kimya Eğitimi açısından baktığımızda kaynak kitap konusunda YÖK/DB projesi sırasında hazırlanan ve 1997 yılında sınırlı sayıda basılıp dağıtılan “*Kimya Öğretimi*” kitabı dışında alana özel kapsamlı bir kaynak henüz hazırlanmamıştır. Uzun yıllar bu kitaba YÖK web sayfasından ulaşmak mümkün iken, ilgili sayfada yapılan güncelleme ile bu kitaba ulaşmak artık mümkün değildir. Bu kitap *Kimya Eğitimi* alanında var olan kaynak ihtiyacının giderilmesine yönelik hazırlanmıştır.

Günümüz dünyasında bilgi üretimi öylesine hızlanmıştır ki bu hıza ayak uydurarak her yeni gelişmeyi öğretim sisteminin içerisine almak ve öğretmek imkânsız hale gelmiştir. Bu nedenle bireylere bilinen bütün bilgi kümesini yüklemekten daha önemli olan, onların ihtiyaç duyduklarında hangi bilgiyi nasıl öğreneceklerine yol göstermektir. Öğretme ve öğrenme süreci için ise, bugün onlarca yöntem ve teknikten söz etmek mümkündür. Bu yöntem ve teknikler genel anlamda öğretmen yetiştirme programlarında “Öğretim İlke ve Yöntemleri, Genel Öğretim Yöntemleri, Öğrenme-Öğretme Kuram ve Yaklaşımları” gibi derslerde ele alınmaktadır. Ancak bu yöntem ve tekniklerin alanlara özgü uygulamalarında (alan eğitimi) ülkemizde kaynak eksiklikleri bulunmaktadır. Elinizdeki bu kitap böyle bir boşluğu *Kimya Eğitimi* bilim alanında gidermeye yöneliktir.

Kitap 34 bölümden oluşmaktadır. Kitabın her bir bölümünün hazırlanmasında ortaöğretim kimya öğretim programında belirtilen, bilgi, beceri, davranış, hedef ve kazanımlarına özel bir önem verilmiştir. Herbir bölüme tartışma soruları ile başlanmış; bölüm içerisinde verilen etkinliklerin kimya öğretim programıyla bağlantıları açıkça belirtilmiş ve bölüm sonlarına ise ölçme-değerlendirme amaçlı sorular eklenmiştir. Bölüm sonu sorularının öğretmen adaylarının ilgili konuda kendilerini test etme imkânı bulabilecekleri gibi KPSS-Alan Eğitimi sınavına hazırlanmaları açısından da faydalı olabileceği düşünülmektedir.

Kitap içerisinde teorik bilgilere olabildiğince özet şekilde, etkinlik örneklerine ise olabildiğince geniş şekilde yer verilmiştir. Bu yönüyle hem öğretmen adaylarının mesleğe başlamadan önce takip etmek zorunda oldukları öğretim programını iyice tanımaları sağlanmaya çalışılmış, hem de mevcut öğretmenlerin uyguladıkları programa yönelik yeni etkinlik örnekleri ile karşılaşmalarına hizmet edilmesi amaçlanmıştır. Her bir bölümde üzerinde araştırma yapıp uygulanabilirlikleri test edilmiş olan “İyi Uygulama Örnekleri” bölüm yazarları tarafından özenle hazırlanmıştır. Kitap hacminin aşırı yoğun olmasını engellemek amacıyla iyi uygulama örnekleri sayısı sınırlandırılmıştır. Fakat bölüm yazarlarının her bir bölüm sonunda önermiş oldukları kaynaklardan yararlanarak çok daha fazla sayıda iyi uygulama örneğine ulaşmak mümkün olabilecektir. Amacımız kimyanın her bir konusu için yüzlerce hazır örnek sunmaktan öte, kullanıcılara yol gösterici örnekler sunarak kendilerinin yeni etkinlikler geliştirilmesine zemin oluşturmaktır.

Bütün dikkat ve özenimize rağmen, her kitapta olduğu gibi, ilk baskının heyecanından kaynaklı hataların, eksikliklerin veya gözden kaçan noktaların olmasının kaçınılmaz olduğu gerçeğinden hareketle siz değerli yararlanıcıların görüş ve önerilerine açık olduğumuzu belirtmek isteriz. Kitap hakkındaki değerlendirmelerinizden büyük bir mutluluk duyacağız. Değerli görüş ve önerilerinizden kitabın daha sonraki baskılarının daha az hata ile basılmasında yararlanacağız. Bu kapsamda görüş ve önerilerinizi bize e-posta yoluyla ulaştırmanızı önemle istirham ederiz.

Bu kitabın oluşturulmasında emeği geçen başta bölüm yazarları olmak üzere bütün meslektaşlarımıza ve kitabın dizgi, tasarım basımı sürecinde özverili çalışmalarından dolayı Pegem Akademi yetkililerine ve çalışanlarına teşekkür ederiz. Ayrıca, kitabın alan eğitimi açısından ufuk açıcı yeni bir örnek teşkil etmesini dileriz. Kitabın bütün okuyuculara ve ülkemizde kimya öğretmen yetiştirme sürecine özel bir katkı sağlamasını dileriz.

Editörler: Alipaşa AYAS & Mustafa SÖZBİLİR

E-posta: apayas@bilkent.edu.tr & sozbilir@atauni.edu.tr

Şubat 2015

İÇİNDEKİLER

İKİNCİ BASKIYA ÖN SÖZ	iii
BİRİNCİ BASKIYA ÖN SÖZ	v

1. BÖLÜM

KİMYA VE KİMYA EĞİTİMİNİN ÜLKEMİZDE GELİŞİMİ

Mustafa SÖZBİLİR & Alipaşa AYAS	1
---------------------------------------	---

2. BÖLÜM

BİLİMİN DOĞASI ANLAYIŞLARININ KİMYA ÖĞRETİM ETKİNLİKLERİ İLE GELİŞTİRİLMESİ

Fitnat KÖSEOĞLU & S. NİHAL YEŞİLOĞLU	13
--	----

3. BÖLÜM

BELGESEL FİMLERİN BİLİMİN DOĞASI, BİLİM TARİHİ VE KAVRAM ÖĞRETİMİNDE KULLANILMASI

Munise SEÇKİN KAPUCU & GÜLTEKİN ÇAKMAKCI	45
--	----

4. BÖLÜM

KİMYA EĞİTİMİNDE MOTİVASYON ODAKLI ÖĞRETİM UYGULAMALARI

Cansel KADIOĞLU-AKBULUT & Ayla ÇETİN-DİNDAR	71
---	----

5. BÖLÜM

KİMYA ÖĞRETİMİNDE BİLİMSEL SÜREÇ BECERİLERİ

Canan NAKİBOĞLU	95
-----------------------	----

6. BÖLÜM

KİMYA ÖĞRETİMİNDE LABORATUVAR UYGULAMALARI

Faik Özgür KARATAŞ, Bayram ÇOŞTU & Canan CENGİZ	117
---	-----

7. BÖLÜM

KİMYA ÖĞRETİMİNDE YÖNLENDİRİLMİŞ ARAŞTIRMAYA DAYALI LABORATUVAR UYGULAMALARI

Emine ADADAN 153

8. BÖLÜM

BASİT MALZEMELER KULLANILARAK KİMYA ÖĞRETİM ETKİNLİKLERİ GELİŞTİRME VE KULLANMA

Sevgi AYDIN-GÜNBATAR & Ayşegül TARKIN-ÇELİKKIRAN 183

9. BÖLÜM

YAPILANDIRMACI KİMYA ÖĞRETİMİ VE 4E UYGULAMALARI

Nagihan YILDIRIM, Kader BİRİNCİ KONUR & Sevil KURT 197

10. BÖLÜM

5E ÖĞRENME MODELİ VE KİMYA ÖĞRETİMİNDEKİ UYGULAMALARI

Fatma AĞGÜL YALÇIN, İclal AVİNÇ AKPINAR, Nurtaç CANPOLAT,
Samih BAYRAKÇEKEN, Suat ÇELİK & Selçuk KARAMAN 219

11. BÖLÜM

KAVRAM YANILGILARININ DÜZELTİLMESİNDE “TAHMİN-GÖZLEM- AÇIKLAMA” YÖNTEMİNİN KULLANIMI

Buket YAKMACI GÜZEL..... 241

12. BÖLÜM

TAHMİN-TARTIŞ-AÇIKLA-GÖZLE-TARTIŞ-AÇIKLA (TaTGA) YÖNTEMİ VE KİMYA ÖĞRETİMİNDE UYGULAMA ÖRNEKLERİ

Bayram COŞTU & Faik Özgür KARATAŞ..... 263

13. BÖLÜM

KAVRAMSAL DEĞİŞİM METİNLERİNİN KİMYA ÖĞRETİMİNDE KULLANIMI

Suat ÜNAL..... 283

14. BÖLÜM

KAVRAMSAL DEĞİŞİM METİNLERİ YARDIMIYLA ORGANİK KİMYA ÖĞRETİMİ

Gülten ŞENDUR 303

15. BÖLÜM**SORGULAMAYA DAYALI KİMYA ÖĞRETİMİ UYGULAMALARI**

Zeki BAYRAM..... 319

16. BÖLÜM**ARGÜMANTASYON İLE KİMYA ÖĞRETİMİ**

Betül DEMİRDÖĞEN, S. Nihal YEŞİLOĞLU & Fitnat KÖSEOĞLU 337

17. BÖLÜM**KİMYA ÖĞRETİMİNDE PROBLEME DAYALI ÖĞRETİM UYGULAMALARI**

Cemal TOSUN, Erdal ŞENOCAK, Burçin ACAR ŞEN & Mustafa SÖZBİLİR..... 365

18. BÖLÜM**KİMYA ÖĞRETİMİNDE PROJE TABANLI ÖĞRETİM UYGULAMALARI**

Nagihan YILDIRIM, Kader BİRİNCİ KONUR & Sevil KURT 389

19. BÖLÜM**KİMYADA YAŞAM (BAĞLAM) TEMELLİ ÖĞRETİM UYGULAMALARI**

Nail İLHAN, Sibel Sadi YILMAZ, Hülya DEDE, Mustafa SÖZBİLİR & Ali YILDIRIM..... 419

20. BÖLÜM**KİMYA ÖĞRETİMİNDE REACT STRATEJİSİ VE UYGULAMA ÖRNEKLERİ**

Neslihan ÜLTAY & Muammer ÇALIK 453

21. BÖLÜM**KİMYA ÖĞRETİMİNDE FEN, TEKNOLOJİ, MÜHENDİSLİK VE MATEMATİK (FeTeMM) UYGULAMALARI**

Sevgi AYDIN-GÜNBATAR, Ayşegül TARKIN-ÇELİKKIRAN & Betül DEMİRDÖĞEN..... 469

22. BÖLÜM**KİMYA ÖĞRETİMİNDE İŞBİRLİKLİ ÖĞRENME MODELİ**

Kemal DOYMUŞ..... 491

23. BÖLÜM

KİMYA ÖĞRETİMİNDE ROL OYNAMA YÖNTEMİNİN KULLANIMI

Nusret KAVAK & Havva YAMAK 515

24. BÖLÜM

ÇOKLU ZEKÂ KURAMI VE KİMYA ÖĞRETİMİ UYGULAMALARI

Mustafa TÜYSÜZ 531

25. BÖLÜM

KİMYA ÖĞRETİMİNDE TEKNOLOJİK PEDAGOJİK ALAN BİLGİSİ UYGULAMALARI

Mustafa ERGUN 553

26. BÖLÜM

BİLGİSAYAR DESTEKLİ KİMYA ÖĞRETİMİ

Haluk ÖZMEN & Necla DÖNMEZ USTA 569

27. BÖLÜM

DENEY VİDEOLARI İLE KİMYA ÖĞRETİMİ

Bülent PEKDAĞ 591

28. BÖLÜM

GÖRÜNMEYENİ GÖRSELLEŞTİRME: KİMYA EĞİTİMİNDE HAREKETLİ BİLGİSAYAR GÖRSELLERİNİN KULLANIMI

Sevil AKAYGÜN 617

29. BÖLÜM

ANALOGİLERLE KİMYA ÖĞRETİMİ

Nursen AZİZOĞLU 649

30. BÖLÜM

KİMYA ÖĞRETİMİNDE KAVRAM KARİKATÜRLERİNİN KULLANIMI

Filiz KABAPINAR 669

31. BÖLÜM**KİMYADA KAVRAM ÖĞRETİMİNDE KULLANILAN GRAFİKSEL ARAÇLAR**

Fatma YAMAN..... 699

32. BÖLÜM**KİMYA ÖĞRETİMİNDE ALTERNATİF ÖLÇME DEĞERLENDİRME
TEKNİKLERİNİN KULLANIMI**

Fethiye KARSLI-BAYDERE..... 723

33. BÖLÜM**ÜSTÜN ZEKÂLİ VE YETENEKLİ ÖĞRENCİLERE KİMYA ÖĞRETİMİ**

Çiğdem Nilüfer UMAR..... 751

34. BÖLÜM**KİMYA EĞİTİMİNDE ETKİLİ SÖYLEM TEKNİKLERİNİN KULLANIMI
VE SINIF İÇİ SÖYLEM NİTELİĞİNİN GELİŞTİRİLMESİ**

Tuğba ECEVİT & Gültekin ÇAKMAKCI..... 771

Dizin797

Yazarlar Hakkında.....801

1. BÖLÜM

KİMYA VE KİMYA EĞİTİMİNİN ÜLKEMİZDE GELİŞİMİ

BÖLÜMÜN TEMEL AMACI

Bu bölümün amacı kimyanın bilimsel bir alan olarak gelişim sürecini kısaca betimleyerek ülkemize giriş serüvenini, ülkemizde kimya öğretmen yetiştirme sürecinin gelişimini ve bu süreçteki önemli reformları tanıtmak, dünyada ve ülkemizde kimya eğitiminin bir araştırma alanı olarak nasıl bir gelişim gösterdiğini ve kimya eğitiminin hali hazırdaki durumunu ele alıp irdelemektir.

KAZANIMLAR

Bu bölümü çalışanlar;

- Kimyanın bir bilim olarak gelişim sürecini tanıır.
- Modern kimyanın ülkemize gelişi ve gelişim süreci hakkında bilgi sahibi olur.
- Bir alan eğitimi disiplini olarak kimya eğitimin ne anlama geldiğini anlar.
- Kimya öğretmen yetiştirme sürecini anlar.
- Kimya eğitimi araştırmalarının ülkemizde gelişimi ve mevcut durumunu fark eder.

TARTIŞMA SORULARI

1. Kimyanın teknolojik uygulamalarının binlerce yıl geçmişi olmasına rağmen modern bir bilim olarak gelişiminin çok geç olmasının nedenlerini nasıl açıklarsınız?
2. Ülkemizde modern kimya eğitiminin gelişim serüveninde yer alan temel unsurlar nelerdir?
3. Kimyanın bir modern bilim olarak gelişmesi ile kimya eğitimin bir disiplin olarak ortaya çıkışı arasında nasıl bir ilişki vardır?
4. Kimya öğretmen eğitimi sürecinde ülkemizde yakın dönemde (özellikle 1990'lı yıllarda) yapılan yeniliklerin kimya eğitiminin bir disiplin olarak gelişim sürecini nasıl etkilemiştir?

GİRİŞ

Bir yönüyle maddeye dayanan insanoğlunun kendi yapısını ve çevresinde olan maddi dünyayı anlama merakı beraberinde maddenin yapısını anlama merakı doğurmuştur. Çok basit bir şekilde tanımlandığında maddenin yapısını anlama ile uğraşan kimya biliminin gelişim süreci diğer tüm temel bilimlerde olduğu gibi zamanla öğrenilen bilgilerin kullanılabilir olması için gelecek nesillere öğretilmesi ihtiyacını ortaya çıkarmıştır. Bu ihtiyaç bilginin miktarının ve buna bağlı olarak da kullanım alanının az olduğu ilk zamanlarda usta-çırak ilişkileri yoluyla edinilen bilgi ve becerilerin gelecek nesillere aktarımı şeklinde giderilebilirken, sanayi devrimiyle birlikte hızlı bir şekilde artan yetişmiş insan gücü ihtiyacı her alanda olduğu gibi kimyanın da profesyonelce öğretimini zorunlu kılmıştır. Etkili ve verimli kimya öğretiminin nasıl gerçekleştirileceği sorusuna cevap verebilmek için kimya bilmek kadar kimya eğitimi konusunda da donanımlı olmayı gerektirmektedir.

İnsanoğlunun gündelik yaşamını kolaylaştırmak amacıyla gerçekleştirdiği işlemlerde kimya bilgisinin çok eskilerden beri kullanılıyor olmasına rağmen bir bilim olarak ortaya çıkışı XVIII. yüzyıl sonlarına denk gelmektedir (Dölen, 2013a). Antik çağdan itibaren hüküm süren klasik bilim anlayışını takiben XV. yüzyıl da ortaya çıkan bilimsel devrim (Rönesans) günümüzde modern bilim olarak adlandırılan anlayışın temelini oluşturur. Bilimsel devrim ile birlikte bilim ile teknoloji arasındaki mesafe daralmaya ve aralarındaki karşılıklı ilişki giderek artmaya başlamış ve sanayi devrimi bilim ile teknoloji ayrılmaz bir bütün haline getirmiştir. Bu gelişmelerin sonucunda gerek yeni teknolojiler üretmek ve gerekse üretilen teknolojileri uygulayabilmek için bilimsel bilginin üretilmesi zorunlu duruma gelmiştir. Kimyanın gelişimi de bu dönemde olmuştur. Kimya üzerine klasik bilimsel çalışmalar binlerce yıl geriye götürülse de modern kimyanın doğuşu doğru bir element tanımının Robert Boyle tarafından yapılmasıyla gerçekleştiği ifade edilmektedir (Dölen, 2013a, s.22). Boyle elementi kendisinden daha basit maddelere ayrılamayan madde olarak tanımlamıştır. Robert Boyle'den yaklaşık yüz yıl sonra element tanımı Fransız kimyacı Antoine Laurent Lavoisier (1743–1794) tarafından yaşama geçirilmiştir. Lavoisier suyun oksijen ve hidrojenden oluşmuş bir bileşik olduğunu, kendisini oluşturan maddelere ayrıştığını veya bu maddelerin birleştirilmesi ile elde edilebildiğini ortaya koyarak suyun çok eskilerden beri ifade edildiği gibi hava, ateş ve toprak gibi dört elementten biri olmadığını göstermiştir. Bunun yanında yanma ve oksitlenme olaylarını inceleyerek havanın bir element olmayıp oksijen ve azot gazlarından oluşmuş bir karışım olduğunu ortaya koymuştur. Suyun ve havanın birer element olmadığını kanıtlanması dört element teorisinin yıkılmasını ve modern kimyanın doğuşunu sağlamıştır. Lavoisier'nin görüşlerinin yaygın olarak kabul görmesi ile modern kimya XVIII. yüzyılın sonla-

rından başlayarak çok hızlı bir gelişim sürecine girmiştir. Kimyasal birleşmenin ve reaksiyonların temel ilke ve yasaları belirlenmiş ve bunların sonucunda John Dalton (1766–1844) kimyasal olayların açıklanmasında bir anahtar görevini görecektir olan atom teorisini 1808’de ortaya koymuştur. Bunların ardından kimya bilimi ve bu bilime dayalı olan kimyasal teknoloji çok hızlı bir gelişme süreci içine girmiştir (Dölen, 2013a, ss.22-23).

Modern kimyanın ülkemize girişi XIX. yüzyılda sadece eğitim ve öğretim amaçlı olmuştur. Kimyanın ülkemizde bir bilim olarak yerleşmeye başlaması ancak XX. yüzyılın başlarına denk gelmektedir. 1915’de Darülfünun [Bugün ki İstanbul Üniversitesi]’a gelen Alman müderrisler arasında yer alan üç kimyacının girişimi sonucunda 1917’de Darülfünun Fen Fakültesi içinde ilk kez meslek olarak kimya öğretimi örgütlenmiş ve “kimyagerlik” diploması verilmeye başlanmıştır. Bu tarih Türkiye’de meslek olarak kimya öğretiminin başlangıcı olarak kabul edilmektedir (Dölen, 2013b). 1933 de üniversite reformunu takiben kimyagerlik öğretimi kimya mühendisliği öğretimine dönüştürülmüş ve bunun yanında öğretmenliğe yönelik olarak fizik-kimya lisans öğretimi de sürdürülmüştür. 1943 yılında Ankara Üniversitesi Fen Fakültesi kimya eğitimi verilmeye başlanmasıyla kimya eğitimi İstanbul dışına çıkmıştır. 1960’lı yıllardan Yükseköğretim Kurulu Başkanlığının [YÖK] kurulduğu 1982 yılına kadar açılan üniversite, akademi, yüksekokul ve özel yüksekokullarda farklı amaçlarla kimya lisans, kimyagerlik, kimya mühendisliği ve kimya yüksek mühendisliği öğretimi yapılmıştır. YÖK’ün kurulmasıyla üniversitelerde kimya eğitimi kimya, kimya mühendisliği ve kimya öğretmenliği adlarıyla verilmeye başlanmış ve günümüze kadar gelmiştir (Dölen, 2013b).

KİMYA ÖĞRETMEN EĞİTİMİ

Cumhuriyet dönemi boyunca öğretmen yetiştirme sürecinde değişik kurumlar rol üstlenmiştir. Bunlar arasında öğretmen okulları, köy enstitüleri, iki ve üç yıllık eğitim enstitüleri, yüksek İslam enstitüleri, ticaret ve turizm yüksek öğretmen okulları, eğitim bilimleri fakültesi, yüksek öğretmen okulları ve eğitim fakülteleri sayılabilir. Bu kurumların öğretmen yetiştirmede niteliğin artırılmasına önemli katkıları olmuştur. 1982’de 2547 sayılı Yüksek Öğretim Kanunu ile öğretmen yetiştirme işlevi Milli Eğitim Bakanlığı [MEB]’ndan Üniversitelere devredilmiştir. Ancak, öğretmen eğitiminin nasıl yapılacağı konusunda deneyimi olmayan üniversiteleri bu işi layıkıyla yerine getirmede güçlükler yaşamıştır. Ülkemizin gelecek nesillerinin nitelikli bir şekilde yetiştirilmesinde çok önemli bir alan olan öğretmen eğitiminde YÖK ile MEB’nin etkin bir koordinasyonu uzun yıllar sağlayamamıştır. Bu durum hem nitelik hem de nicelik açısından ülke ihtiyaçlarının karşılanamaması sorununu doğurmuştur.

1990'lı yılların başında yetkililer öğretmen yetiştirmede MEB ile YÖK'ün işbirliği yapmalarının bir ihtiyaç olduğunu fark etmişlerdir. Bu yıllarda Dünya Bankası kredisi ile yürütülen Milli Eğitimi Geliştirme Projesi ile eğitim fakülteleri yeniden yapılandırılmış ve YÖK ile MEB arasında öğretmen yetiştirmede koordinasyon sağlanmıştır. Yetiştirilen öğretmenlerin niteliğini artırmayı ve ihtiyaç kadar öğretmen yetiştirmeyi de kapsayan bu işbirliği süreci Fakülte-Okul İşbirliği protokolünün dönemin Milli Eğitim Bakanı ile YÖK Başkanı arasında imzalanması ile yeni bir ivme kazanmıştır. Ancak, bu işbirliği süreci de 2000'lerin başına kadar değişik branşlarda ve özellikle sınıf öğretmenliği alanında öğretmen açığını kapatmaya yetmemiştir.

1998 den günümüze kadar olan dönemde eğitim fakültelerinde yeniden yapılanmaya göre öğretmenler yetiştirilmeye çalışılmış ancak zaman zaman gerek bazı alanlarda kontenjanların aşırı artırılması ve gerekse öğretim elemanı ile alt yapı eksikliklerine rağmen yeni fakülte ve programların açılması kalitenin istenilen ölçüde yükseltilememesine sebep olmuştur. Ayrıca düzenlenen öğretmen yetiştirme sertifika programları ihtiyaç olan alanlara katkı sağlarken, ihtiyaç olmayan kimya gibi alanlarda kaliteye önemli bir katkı sağlamamıştır. Öğretmen eğitiminde kaliteyi yakalamanın öncü yolu dünya standartlarına yakın ortak bir yetiştirme sürecini akademik olarak kabul etmekle başlar. Aşağıda detaylara girmeden ana alanlardan söz edilecektir.

Geleneksel olarak öğretmen eğitimi modelleri çoğu ülkelerde benzerdir ve üç ana bölümden oluşmaktadır. Kimya öğretmenlerinin yetiştirilmesi de aynı süreçleri kapsamaktadır.

- i. Alan bilgisi: Öğretmen adayının öğretecek olduğu alanla ilgili bilgileri içeren dersler.
- ii. Pedagoji bilgisi: Öğrenme ve öğretme konularına yönelik bilgileri içeren dersler
 - a) Profesyonel eğitimin teorik temelleri (Genel Eğitim): Bu kısımda eğitim felsefesi, eğitim tarihi, eğitim sosyolojisi ve eğitim psikolojisi ile ilgili dersler öğretmen adaylarına verilir.
 - b) Özel pedagojik formasyon: Özel öğretim yöntemleri ile ilgili pedagojik formasyon dersleri ve okullarda yapılan uygulama çalışmaları.
- iii. Genel Kültür: Öğretmen adayının kendi hak ve sorumlulukları ile değişik alanlara yönelik kazanacağı bilgi ve deneyimler.