

# Bilimin Teknolojideki Uygulamaları

## Editörler:

Prof. Dr. Hakan Şevki AYVACI

Prof. Dr. Salih ÇEPNİ

## Yazarlar

Prof. Dr. Abdullah AYDIN

Prof. Dr. Ahmet İlhan ŞEN

Prof. Dr. Beyhan TAŞ

Prof. Dr. Erol TAŞ

Prof. Dr. Fatma ŞAHİN

Prof. Dr. Fevzi KARSLI

Prof. Dr. Hakan Şevki AYVACI

Prof. Dr. Hakan TÜRKMEN

Prof. Dr. Kemal GÜVEN

Prof. Dr. Mustafa YILMAZLAR

Prof. Dr. Nurettin ŞAHİN

Prof. Dr. Oğuz DOĞAN

Prof. Dr. Reyhan GÜL GÜVEN

Prof. Dr. Sabri ÇEVİK

Prof. Dr. Saffet NEZİR

Prof. Dr. Şenol ALPAT

Prof. Dr. Tahir ATICI

Prof. Dr. Ufuk ÖZGEN

Prof. Dr. Uğur ÇEVİK

Prof. Dr. Ümit TURGUT

Doç. Dr. Memduh Sami TANER

Doç. Dr. Oktay AYDOĞDU

Doç. Dr. Serkan SEVİM

Doç. Dr. Sevil AKAYGÜN

Dr. Öğr. Üyesi Özlem ÇOBAN

Dr. Berkant KONAKOĞLU

Dr. Filiz GÜLHAN

Dr. Rıza SALAR

Öğr. Gör. Gürhan BEBEK

Öğr. Gör. Tuğba YÜKSEL



**Editörler:** Prof. Dr. Hakan Şevki AYYACI - Prof. Dr. Salih ÇEPNİ

## **BİLİMİN TEKNOLOJİDEKİ UYGULAMALARI**

ISBN 978-625-7052-04-7  
DOI 10.14527/9786257052047

Kitap içeriğinin tüm sorumluluğu yazarlarına aittir.

© 2020, PEGEM AKADEMİ

Bu kitabın basım, yayım ve satış hakları Pegem Akademi Yay. Eğt. Dan. Hizm. Tic. A.Ş. 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 ve Turizm 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 yayınevi**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** 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.

I. Baskı: Temmuz 2020, Ankara

Yayın-Proje: Şehriban Türüldür  
Dizgi-Grafik Tasarım: Tuğba Kaplan  
Kapak Tasarım: Pegem Akademi

Baskı: Ay-bay Kırtasiye İnşaat Gıda Pazarlama ve Ticaret Ltd. Şti.  
Çetin Emeç Bulvarı 1314. Cadde No: 37A-B Çankaya/ANKARA  
Tel: (0312) 472 58 55

Yayıncı Sertifika No: 36306  
Matbaa Sertifika No: 46661

### **İletişim**

Karanfil 2 Sokak No: 45 Kızılay/ANKARA  
Yayınevi: 0312 430 67 50 - 430 67 51  
Dağıtım: 0312 434 54 24 - 434 54 08  
Hazırlık Kursları: 0312 419 05 60  
İnternet: [www.pegem.net](http://www.pegem.net)  
E-ileti: [pegem@pegem.net](mailto:pegem@pegem.net)  
WhatsApp Hattı: 0538 594 92 40

## ÖN SÖZ

İçinde bulunduğumuz dijital çağda teknoloji günlük hayatımızın vazgeçilmez bir parçası haline almıştır. **Bilimin Teknolojideki Uygulamaları** adlı bu kitap tıptan iletişime kadar günlük hayatın her alanında merak edilen teknolojik uygulamaları anlaşılır bir dille okuyucuya sunmayı amaçlamaktadır. Bu kitapta teknolojik gelişmelere ilgi duyan her bireyin faydalanabileceği farklı fen bilimleri konularına ilişkin teknolojik uygulamalar yer almaktadır.

Ülkemizde popüler bilimin yeterince gelişmemesinden ve bu kapsamda hazırlanan kitapların ve yayımların sayısının yeterli olmamasından dolayı **Bilimin Teknolojideki Uygulamaları** kitabının literatüre kazandırılması gerektiğine inanmaktayız. Son yıllarda önem kazanmaya başlayan bilim ve toplum eğitimine önem veren bir anlayış benimsenerek hazırlanan bu kitapla, bu alandaki farkındalığın ve ülkemizde fen bilimlerine karşı duyarlılığın artırılmasına büyük katkılar sağlanabileceğini düşünmekteyiz. Ayrıca internet ortamında bilgiye ulaşma kolaylığının yanı sıra bilgi kirliliğinin de arttığı bu süreçte doğru ve güvenilir bilgi içeren kaynaklara duyulan ihtiyaca cevap verecek bu tür bir bilimsel kitabın konuya ilgi duyan bireylerin bilimsel ve teknolojik okur yazarlığını artırarak bilimsel gelişmeler konusunda bilinçlenmelerine olanak tanyacağımızı umut ediyoruz.

Kitabın içeriğine bakıldığında, *"Yarı iletkenler ve teknolojileri, laser teknolojisi, süper iletkenler ve kullanım alanları; X-ışınları ve teknolojisi, iletişim teknolojisi; değişik fiziksel sensörler, nanoteknoloji; GNSS, Optik Uydu, Radar, Hava Kamerası ve LiDAR Teknolojisi, görüntüleme teknikleri ve araçları (ultrason, NMR, tomografi, sintilasyon, elektron ve tarama mikroskopları); teknoloji ve sera gazları; su üretme teknolojileri; ilaç teknolojisi; kimyasal temizlik malzemeleri ve üretim teknolojileri; kimyasal kirlilik ve önleme teknolojileri; GDO teknolojisi; kök hücre teknolojisi; ilaç ve kozmetik ürünler teknolojisi; hazır gıda teknolojisi; biyolojik sensörler; genetik kopyalama; biyoinformatik"* gibi her birinin yazımı uzmanlık gerektiren konular olduğu görülmektedir. Bu nedenle yazarlar bir araya getirilirken titizlikle çalışılmış ve her bir bölüm için ülke çapında kitaba katkı sağlayabilecek alanında uzman akademisyenlerin seçilmesine özen gösterilmiştir.

Bölümlerde çok fazla teknik bilgi ve formüle girilmeden konuların teknolojideki uygulamalarının açıklanması hedeflenmiştir. Bu doğrultuda her bölüm kavramların genel bir tanıtımıyla başlamış ve söz konusu kavramların tarihsel gelişimine kısaca değinilerek gündelik hayattaki uygulama alanları açıklanmıştır. Kavramlara ilişkin teknolojik uygulamaların topluma faydalarından bahsedilerek konu ile ilgili alandaki son gelişmelere yer verilmiş ve bunların Dünya'da ve ülkemizdeki durumu ile ilgili kısa bir karşılaştırmasına değinilerek bölümler oluşt-

rulmuştur.

Özetle amacımız, başta bilime ve teknolojiye ilgi duyan tüm bireyler olmak üzere okuyucuları bilimsel gelişmelerden ve teknolojideki uygulamalarından haberdar etmek ve bu gelişmeleri takip etmek için gerekli olan motivasyonu sağlayarak fen bilimleri alanına yönelik kültür kazanmalarına katkıda bulunmaktadır.

Saygılarımızla...

Editörler:

Prof. Dr. Hakan Şevki AYVACI

Prof. Dr. Salih ÇEPNİ

## **Bölümler ve Yazarları**

*Editörler: Prof. Dr. Hakan Şevki AYVACI - Prof. Dr. Salih ÇEPNİ*

- 1. Bölüm: Bilim ile Teknoloji İlişkisi**  
Prof. Dr. Hakan Şevki AYVACI - *Trabzon Üniversitesi*  
Öğr. Gör. Gürhan BEBEK - *Trabzon Üniversitesi*
- 2. Bölüm: Yarı İletkenler, Yarı İletken Teknolojileri ve Kullanım Alanları**  
Prof. Dr. Mustafa YILMAZLAR - *Sakarya Üniversitesi*
- 3. Bölüm: Laser ve Uygulamaları**  
Prof. Dr. Ümit TURGUT - *Atatürk Üniversitesi*  
Dr. Rıza SALAR - *Atatürk Üniversitesi*
- 4. Bölüm: Süperiletkenlik**  
Prof. Dr. Saffet NEZİR - *Kırıkkale Üniversitesi*
- 5. Bölüm: X-Işınları Teknolojisi**  
Öğr. Gör. Tuğba YÜKSEL - *Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi*  
Prof. Dr. Ahmet İlhan ŞEN - *Hacettepe Üniversitesi*
- 6. Bölüm: İletişim Teknolojisi**  
Doç. Dr. Oktay AYDOĞDU - *Mersin Üniversitesi*
- 7. Bölüm: Değişik Fiziksel Sensörler**  
Prof. Dr. Abdullah AYDIN - *Kastamonu Üniversitesi*
- 8. Bölüm: Nanoteknoloji ve Uygulama Alanları**  
Prof. Dr. Oğuz DOĞAN - *Necmettin Erbakan Üniversitesi*
- 9. Bölüm: GNSS, Optik Uydu, Radar, Hava Kamerası ve LiDAR Teknolojisi**  
Prof. Dr. Fevzi KARSLI - *Karadeniz Teknik Üniversitesi*  
Dr. Berkant KONAKOĞLU - *Karadeniz Teknik Üniversitesi*
- 10. Bölüm: Görüntüleme Teknikleri ve Araçları**  
Prof. Dr. Uğur ÇEVİK - *T.C. Savunma Sanayi Başkanlığı*

- 11. Bölüm: Teknoloji ve Sera Gazları**  
Prof. Dr. Sabri ÇEVİK - *Afyon Kocatepe Üniversitesi*  
Doç. Dr. Serkan SEVİM - *Pamukkale Üniversitesi*
- 12. Bölüm: Su Üretim Teknolojileri**  
Prof. Dr. Şenol ALPAT - *Dokuz Eylül Üniversitesi*
- 13. Bölüm: İlaç ve Kozmetik Ürünler Teknolojisi**  
Prof. Dr. Ufuk ÖZGEN - *Karadeniz Teknik Üniversitesi*  
Dr. Öğr. Üyesi Özlem ÇOBAN - *Karadeniz Teknik Üniversitesi*
- 14. Bölüm: Kimyasal Temizlik Malzemeleri ve Üretim Teknolojileri**  
Doç. Dr. Memduh Sami TANER - *Akdeniz Üniversitesi*
- 15. Bölüm: Kimyasal Kirlilik ve Önleme Teknolojileri**  
Doç. Dr. Sevil AKAYGÜN - *Boğaziçi Üniversitesi*
- 16. Bölüm: Genetiği Değiştirilmiş Organizmalar**  
Prof. Dr. Erol TAŞ - *Ordu Üniversitesi*  
Prof. Dr. Beyhan TAŞ - *Ordu Üniversitesi*
- 17. Bölüm: Kök Hücre Teknolojisi**  
Prof. Dr. Hakan TÜRKMEN - *Ege Üniversitesi*
- 18. Bölüm: Hazır Gıda Teknolojileri**  
Prof. Dr. Fatma ŞAHİN - *Marmara Üniversitesi*  
Dr. Filiz GÜLHAN - *Marmara Üniversitesi*
- 19. Bölüm: Biyolojik Sensörler**  
Prof. Dr. Reyhan GÜL GÜVEN - *Dicle Üniversitesi*  
Prof. Dr. Kemal GÜVEN - *Dicle Üniversitesi*
- 20. Bölüm: Genetik Kopyalama (Klonlama)**  
Prof. Dr. Nurettin ŞAHİN - *Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi*
- 21. Bölüm: İnsan ve Biyoinformatik**  
Prof. Dr. Tahir ATICI - *Gazi Üniversitesi*

## İÇİNDEKİLER

Ön Söz.....	iii
Bölümler ve Yazarları.....	v

### 1. BÖLÜM

#### BİLİM İLE TEKNOLOJİ İLİŞKİSİ

Teknolojinin Tanımı.....	2
Bilgi Olarak Teknoloji.....	3
Nesne Olarak Teknoloji.....	4
Yöntem Olarak Teknoloji.....	5
Sosyo-Tekniksel Sistem Olarak Teknoloji.....	6
Teknolojinin Doğası.....	8
Teknoloji Okuryazarlığı ve Teknoloji Eğitimi .....	12
Kaynakça.....	16

### 2. BÖLÜM

#### YARI İLETKENLER, YARI İLETKEN TEKNOLOJİLERİ VE KULLANIM ALANLARI

Giriş.....	18
Yarı iletkenler .....	19
Yarı iletken Devre Elemanları.....	20
Diyot (çiftüşek).....	20
Transistörler .....	22
Güneş Pilleri.....	23
Güneş Pillerinin Üretilmesi .....	24
Güneş Pillerinin Kullanım Alanları ve Sebepleri.....	25
Güneş Pillerinin Çalışma İlkesi.....	26
Güneş Pillerinde Elektrik Akımının Oluşması .....	27
Güneş Pillerinin Dünyada ve Ülkemizdeki Yeri .....	27
Öğretmen Adaylarının Yarı İletken Teknolojileri ile İlgili Bilinçlendirilmesinin Önemi .....	29
Değerlendirme Soruları.....	30
Kaynakça.....	30

### 3. BÖLÜM LASER VE UYGULAMALARI

Giriş .....	32
Laser Teknolojisinin Tarihsel Gelişimi .....	33
Laserin Oluşumu .....	34
Laser Çeşitleri .....	40
Laser Teknolojisinin Hayatımızdaki Yeri .....	41
Laserin Askeri Alanda Kullanımı .....	41
Laserin Tıp Alanında Kullanımı .....	43
Laserle Görüntü Oluşturma .....	44
Laserin Sanayide Kullanımı .....	46
Laser Teknolojisi Nereye Gidiyor? .....	47
Değerlendirme Soruları .....	49
Kaynakça .....	49

### 4. BÖLÜM SÜPERİLETKENLİK

Süperiletkenliğin Keşfi .....	52
Kritik Geçiş Sıcaklığı .....	53
Meissner Olayı ve Kritik Manyetik Alan .....	54
London Nüfuz Derinliği .....	56
BCS Teorisi .....	56
II. Tip Süperiletkenler .....	57
Kritik Akım Yoğunluğu .....	58
Kalıcı Akımlar .....	59
Yüksek Sıcaklık Süperiletkenleri .....	60
Süperiletkenlerin Teknolojik uygulamaları .....	61
Süperiletkenlerin gelecekteki uygulamaları .....	65
Okuyucuya tavsiyeler .....	66
Değerlendirme Soruları .....	66
Kaynakça .....	66



## 5. BÖLÜM

### X-IŞINLARI TEKNOLOJİSİ

Giriş .....	68
X- Işınlarnn Keşfedilmesi ve Günümüze Kadar Uzanan Süreci .....	69
X-Işınları Kaynakları .....	70
X-Işını Görüntüleme .....	71
X-Işını Tedavisi .....	74
X-Işınının Tıp Alanında Kullanılmasının Yararları ve Riskleri.....	74
Bilimsel Araştırmalarda X-Işınlarnn Kullanımı .....	75
X-Işını ve Mühendislik .....	76
X-Işını ve Astronomi.....	77
Güvenlik Sistemlerinde X-Işınlarnn Kullanımı .....	77
X-Işınlarnn Diğer Kullanım Alanları .....	77
Öğretmen Adaylarının X-Işını Teknolojisi Hakkında Bilinçlendirilmesinin Önemi .....	78
Değerlendirme Soruları.....	81
Kaynakça.....	81

## 6. BÖLÜM

### İLETİŞİM TEKNOLOJİSİ

Giriş.....	84
İletişim Teknolojilerinin Tarihsel Gelişim Süreci .....	85
İletişim Teknolojilerinin Arkasındaki Bilim.....	86
İletişim Teknolojileri.....	91
Gelecekte İletişim Teknolojileri.....	100
Öğretmen Adaylarının İletişim Teknolojileri ile İlgili Bilinçlendirilmesinin Önemi .....	102
Değerlendirme Soruları.....	105
Kaynakça.....	105

## 7. BÖLÜM

### DEĞİŞİK FİZİKSEL SENSÖRLER

Giriş.....	108
Isı Sensörleri ve Transduserleri .....	110
Manyetik Sensörler ve Transduserleri .....	111
Endüktif Manyetik Sensörler .....	112

Kapasitif Manyetik Sensörler .....	113
Basınç (Gerilme) Sensörleri ve Transduserleri .....	114
Kapasitif Basınç Ölçme Sensörleri .....	114
Rezistif Basınç (Kuvvet) Algılama Sensörleri .....	114
Strain Gauge (Şekil Değişikliği) Sensörleri .....	114
Load Cell (Yük Hücresi) Basınç Sensörleri.....	115
Piezoelektrik Özellikli Basınç Ölçme Sensörleri .....	116
Optik Sensörleri ve Transduserleri .....	117
Foto Direnç (LDR–Light Dependent Resistor).....	118
Foto Diyot .....	118
Foto Transistör .....	118
PIR Sensör (Passive Infrared Sensor).....	119
LED Diyot (Light Emitting Diode) .....	119
Kızılötesi Işık Yayan Diyot .....	119
Güneş Pili .....	120
Optik Bağlayıcılar .....	120
Ses Sensörü ve Transduserleri .....	120
Mikrofon .....	121
Hoparlör.....	121
Ultrasonik (Ses Ötesi) Sensör.....	122
Çeşitli Sensör Uygulamaları.....	123
Gelecekte Bu Teknolojinin Gideceği Yer ve Tahmini Uygulamaları .....	123
Değerlendirme Soruları.....	124
Kaynakça.....	124

## 8. BÖLÜM

### NANOTEKNOLOJİ VE UYGULAMA ALANLARI

Giriş.....	128
Tanımlar.....	128
Tarihçesi.....	130
Doğadaki Nanoteknoloji .....	133
Nano Teknolojinin Dayandığı Temel İlkeler .....	134
Nanoteknolojide Amaç.....	135
Nanoteknolojinin Özellikleri ve Önemi.....	136
Nanoteknolojide Üretim Teknikleri.....	137
Yukarıdan Aşağı Üretim Tekniği .....	137

Aşağıdan Yukarı Üretim Tekniği.....	138
Nanoteknolojinin Kullanım Alanları ve Ürün Çeşitliliği.....	139
Nanoteknolojinin Etkileri .....	141
Dünyada Nanoteknoloji .....	142
Türkiyede Nanoteknoloji.....	143
Nanoteknolojinin Avantajları .....	144
Nanoteknoloji Uygulamalarının Dezavantajları .....	145
Kaynakça.....	146

## 9. BÖLÜM

### GNSS, OPTİK UYDU, RADAR, HAVA KAMERASI VE LİDAR TEKNOLOJİSİ

Giriş.....	148
GNSS Nedir? .....	150
GPS.....	150
GLONASS.....	153
GALILEO .....	154
BEIDOU .....	155
QZSS .....	155
NavIC.....	156
Uydular ile Konum Belirleme Temel Prensibi.....	156
GNSS Kullanım Alanları .....	157
Uzaktan Algılama Kavramı.....	158
Hava Fotoğrafından Uzaktan Algılamaya .....	161
Çok Bantlı Uzaktan Algılama .....	162
Hiper Bantlı Uzaktan Algılama .....	165
Radar Uzaktan Algılama .....	166
LiDAR Uzaktan Algılama (Lazer Tarama).....	167
Dijital Hava Kameraları.....	168
Uydu ve Kamera Sistemleri Kullanım Alanları .....	170
Öğretmen Adaylarının GNSS, Optik Uydu, Radar, Hava Kamerası ve LiDAR Teknolojisi ile İlgili Bilinçlendirilmesinin Önemi .....	172
Değerlendirme Soruları.....	173
Kaynakça.....	174

## 10. BÖLÜM GÖRÜNTÜLEME TEKNİKLERİ VE ARAÇLARI

Giriş.....	176
Manyetik Rezonans Görüntüleme (MRG).....	176
Nasıl Çalışır? .....	177
Ultrason .....	180
Ultrasonun Tarihi.....	180
Ultrason Nedir? .....	180
Bilgisayarlı Tomografi (BT).....	183
Bilgisayarlı Tomografi Neden Çekilir? .....	185
Sintigrafi .....	186
Kaynakça.....	189

## 11. BÖLÜM TEKNOLOJİ VE SERA GAZLARI

Giriş.....	192
Sera Etkisi ile Küresel Isınmanın Fark Edilmesi ve Tarihçesi.....	193
Atmosfer Gazları, Küresel Isınma ve Sera Etkisi .....	194
Sera Etkisinin Gözlenen Sonuçları/Kanıtları .....	197
Karbon dioksit .....	197
Metan .....	198
Floro Kloro Karbon Bileşikleri (CFCs) .....	198
Ozon.....	199
Azotoksitler (NO <sub>x</sub> ) .....	200
Su Buharı .....	200
Sera Gazlarının Neden Olduğu Sorunlar .....	200
İklim Değişikliği .....	200
Buzulların Erimesi .....	201
Doğal Afetler.....	201
Çevre Kirliliği .....	202
Biyolojik Çeşitliğin Azalması veya Mutasyona Uğraması .....	202
Doğal Dengenin Bozulması.....	202
Sera Gazlarının Atmosferdeki Derişimini Arttıran İnsani Unsurlar.....	203
Sanayi Devriminin Etkileri .....	203
Dünya Nüfusundaki Artışın ve Yaşam Biçiminin Etkileri.....	204
Sera Gazlarının Salınımı Azaltacak Teknolojiler (Önlem Teknolojileri).....	205
Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Kullanımı.....	205

Alternatif Enerji Kaynaklarının Kullanımı .....	208
Enerji Tasarrufu .....	213
Gıda İsrafını Önleyecek Teknolojilerin Gelişimi .....	214
Atık Miktarlarının Endüstride ve Konutlarda Azaltılması .....	214
Ulaşım Araçlarındaki Sera Gazı Salınımını Azaltacak Teknolojiler .....	215
Enerji Verimli Bina Teknolojileri .....	217
Gelecekte Sera Gazı Salınımını Azaltacak Teknolojiler .....	218
Değerlendirme Soruları.....	220
Kaynakça.....	220

## 12. BÖLÜM SU ÜRETME TEKNOLOJİLERİ

Giriş.....	224
Suyun Yumuşatılması ve Tuz Giderme İşlemlerinin Tarihsel Süreci.....	225
Suyun Yumuşatılması ve Tuz Giderme İşlemi Süreç ve Teknolojileri .....	226
Termik Yöntemler.....	227
Güneş Enerjili Tuzdan Arıtma Sistemleri .....	227
Ters Ozmoz (TO) .....	228
Konsantre Geri Dönüşümü Olan Ters Ozmoz Sistemi .....	235
Ters Ozmoz Ön Arıtma .....	235
Ters Ozmoz Teknolojik Zorlukları ve Geleceği .....	241
İyon Değişimi.....	243
Deminerlizasyon (Minarelleri Giderme) .....	247
Çöktürme Prosesleri .....	247
Elektrodiyaliz Prosesi (ED).....	250
Öğretmen Adaylarının Su Üretme Teknolojisi ile İlgili Bilinçlendirilmesinin Önemi .....	250
Değerlendirme Soruları.....	251
Kaynakça.....	251

## 13. BÖLÜM İLAÇ VE KOZMETİK ÜRÜNLER TEKNOLOJİSİ

Giriş.....	254
İlacın Tarihsel Süreci.....	255
İlaç Şekilleri.....	257
İlaç Üretim Teknolojileri .....	260

Gelecekte İlaç Ürünleri ve Üretim Teknolojileri .....	262
Öğretmen Adaylarının İlaç ve Üretimleri ile İlgili Bilinçlendirilmesinin Önemi ...	262
Kozmetik Ürünler Teknolojisi .....	263
Konu ile İlgili Tarihsel Süreç .....	265
Kozmetik Ürünlerin Sınıflandırılması .....	266
Cilt Ürünleri.....	266
Saç ve Saç Derisi Ürünleri.....	267
Tırnak ve Kütikül Ürünleri.....	267
Ağız Hijyen Ürünleri .....	267
Kozmetik Üretim Teknolojileri.....	268
Gelecekte Kozmetik Ürünleri ve Üretim Teknolojileri .....	268
Öğretmen Adaylarının Kozmetik Ürünler ve Üretimleri ile İlgili Bilinçlendirilmesinin Önemi .....	268
Değerlendirme Soruları.....	269
Kaynakça.....	270

## 14. BÖLÜM

### **KİMYASAL TEMİZLİK MALZEMELERİ VE ÜRETİM TEKNOLOJİLERİ**

Giriş.....	273
Çözeltilerin Yüzey Gerilimi.....	273
Sabun Nedir? .....	274
Sabunların Temizleme Mekanizması.....	275
En Yaygın Kimyasal Temizleyici Kimyasallar: Deterjanlar .....	275
Deterjan veya Sabun Kimyasalları ile Temizleme Süreci .....	276
Temizlik Kimyasallarının ve Üretiminin Tarihsel Gelişim Süreci Deterjan Tarihi .....	280
Deterjan Katkı Maddeleri.....	281
Deterjanlarda Ürün Güvenilirliğinin Sağlanması.....	281
Zorunlu Etiketler-Uyarılar .....	282
Gelecekte Deterjan Teknolojileri ve Beklenen Bilimsel Gelişmeler.....	283
Kimyasal Temizlik Maddeleri Üretim Sektörünün Geleceği .....	283
Kimyasal Temizlik Malzemelerinin Hazırlanma Süreç ve Teknolojileri.....	285
Yüzey Aktif Maddelerin Sınıflandırılması.....	285
Girişimci Öğrenciler İçin Deterjan Üretim Formülleri.....	285
Deterjanların Çevreye Etkisi.....	289
Kimyasal Temizlik Malzemelerinin Ambalajlanması ve Piyasaya Sunumu .....	291
Ambalaj Çeşitleri: Plastik Ambalajlar.....	291
Kaynakça.....	294

## 15. BÖLÜM

### KİMYASAL KİRLİLİK VE ÖNLEME TEKNOLOJİLERİ

Giriş.....	296
Kimyasal Kirlilik Türleri.....	297
Açık Havanın Kimyasal Olarak Kirlenmesi.....	297
Kapalı Ortamdaki Havanın Kimyasal Olarak Kirlenmesi .....	306
Su Kirliliğine Neden Olan Kimyasal Kirleticiler .....	307
Toprak Kirliliğine Neden Olan Kimyasal Kirleticiler .....	315
Kimyasal Kirliliği Önleme Teknolojileri .....	317
Hava Kirleticilerini Arıtma Teknolojileri.....	317
Su Kirleticilerini Arıtma Teknolojileri.....	321
Toprak Kirleticilerini Arıtma Teknolojileri .....	323
Gelecekte Kirlilik Önleme Teknolojileri.....	324
Öğretmen Adaylarının Kimyasal Kirlilik ve Kirlilik Önleme Teknolojileri ile İlgili Bilinçlendirilmesinin Önemi.....	325
Değerlendirme Soruları.....	326
Kaynakça.....	327

## 16. BÖLÜM

### GENETİĞİ DEĞİŞTİRİLMİŞ ORGANİZMALAR

Giriş.....	332
Biyoteknolojik ve Modern Biyoteknolojik Yöntemler .....	333
Genetiği Değiştirilmiş Organizmanın Tarihsel Gelişimi .....	336
İlk Keşifler .....	336
Yeşil Devrim (1965-1985) .....	337
Genetiği Değiştirilmiş Organizmanın Keşfi .....	337
Genetiği Değiştirilmiş Organizmanın Dünya'daki Durumu .....	339
Dünya Genelinde GDO Hakkındaki Düzenlemeler .....	344
Genetiği Değiştirilmiş Organizmanın Türkiye'deki Durumu ve GDO Hakkındaki Düzenlemeler .....	348
Genetiği Değiştirilmiş Organizma Kullanımının Amaçları .....	351
Genetiği Değiştirilmiş Organizmanın Kullanım Alanları .....	352
Yaygın Kullanılan Genetiği Değiştirilmiş Ürünler.....	352
Hayvanlarda Genetiği Değiştirilmiş Organizma Kullanımı .....	353
Bitkilerde Genetiği Değiştirilmiş Organizma Kullanımı .....	354
Genetiği Değiştirilmiş Organizmanın Faydaları.....	354