

Bilim ve Teknolojideki Son Gelişmeler

Editörler:

Yasemin ÖZTEKİN ÇİFTÇİ
İlknur KARS DURUKAN



Editörler: Prof. Dr. Yasemin ÖZTEKİN ÇİFTÇİ - Prof. Dr. İlknur KARS DURUKAN

BİLİM VE TEKNOLOJİDEKİ SON GELİŞMELER

ISBN 978-625-8516-15-9

Kitap içeriğinin tüm sorumluluğu yazarına aittir.

© 2025, PEGEM AKADEMİ

Bu kitabın basım, yayım ve satış hakları Pegem Akademi Yay. Egıt. Dan. Hizm. Tic. AŞ'ye aittir. Anılan kuruluşun izni alınmadan kitabı tümü ya da bölümleri, kapak tasarımı; mekanik, elektronik, fotokopi, manyetik kayıt ya da başka yöntemlerle çoğaltılamaz, basılamaz ve dağıtılamaz. Bu kitap, T.C. Kültür ve Turizm Bakanlığı bandrolü ile satılmaktadır. Okuyucularımızın bandrolü olmayan kitaplar hakkında yayinevimize bilgi vermesini ve bandrolsüz yayınları satın almamasını diliyoruz.

Pegem Akademi Yayıncılık, 1998 yılından bugüne uluslararası düzeyde düzenli faaliyet yürüten **uluslararası akademik bir yayinevidir**. Yayımladığı kitaplar; Yükseköğretim Kurulunda tanınan yükseköğretim kurumlarının kataloglarında yer almaktadır. Dünyadaki en büyük çevrimiçi kamu erişim kataloğu olan **WorldCat** ve ayrıca Türkiye'de kurulan **Turcademy.com** tarafından yayınları taramaktadır, indekslenmektedir. Aynı alanda farklı yazarlara ait 2000'in üzerinde yayını bulunmaktadır. Pegem Akademi Yayınları ile ilgili detaylı bilgilere <http://pegem.net> adresinden ulaşılabilmektedir.

I. Baskı: Aralık 2025, Ankara

Yayın-Proje: Selcan Durmuş

Dizgi-Grafik Tasarım: Arzu Orhan Kaya

Kapak Tasarımı: Pegem Akademi

Baskı: Sonçag Yayıncılık Matbaacılık Reklam San Tic. Ltd. Şti.
İstanbul Cad. İstanbul Çarşısı 48/48 İskitler/Ankara

Yayınçı Sertifika No: 51818

Matbaa Sertifika No: 47865

İletişim

Pegem Akademi: Shira Ticaret Merkezi
Macun Mahallesi 204 Cad. No: 141/33, Yenimahalle/Ankara
Yayinevi: 0312 430 67 50
Dağıtım: 0312 434 54 24
Hazırlık Kursları: 0312 419 05 60
İnternet: www.pegem.net
E-ileti: yayinevi@pegem.net
WhatsApp Hattı: 0538 594 92 40

ÖN SÖZ

Bilim ve teknoloji, insanlık tarihinin her döneminde ilerlemenin temel belirleyicilerinden biri olmuştur. Günümüzde ise bu ilerleme, daha önce hiç olmadığı kadar hızlı, çok disiplinli ve dönüşüm yaratma potansiyeli yüksek bir şekilde devam etmektedir. Nanoteknolojiden enerji depolama sistemlerine, fotonik cihazlardan yapay zekâ temelli algoritmala, biyoteknolojik çözümlerden ileri malzeme tasarımına kadar uzanan geniş bir yelpazede her gün yeni bilgi birikimi oluşmaktadır. Bu kitap, tam da bu dinamik ve hızla gelişen bilimsel alanlardaki güncel yaklaşımları, araştırma sonuçlarını ve uygulama örneklerini bir araya getirmeyi amaçlamaktadır.

Elinizdeki eser; fizik, kimya, biyoloji, mühendislik, matematik ve bilgisayar bilimlerinin kesiştiği noktada çalışan değerli akademisyenlerin katkılarıyla hazırlanmıştır. Bölümlerde, hem temel bilimsel kavramlara hem de son yıllarda öne çıkan uygulamalara yer verilmiş; araştırma sonuçları, literatür bilgisiyle bütünsel bir şekilde sunulmuştur. Bu yönyle kitap, lisansüstü öğrenciler, araştırmacılar, akademisyenler ve güncel bilimsel gelişmelere ilgi duyan herkes için kapsamlı bir başvuru kaynağı olma niteliği taşımaktadır.

Kitabın hazırlanma sürecinde katkı sunan tüm yazarlarımıza, bilimsel birlikmelerini paylaşma konusundaki özverileri için teşekkür ederiz. Bilimsel üretimin ancak iş birliği ve kolektif emekle güç kazanacağına olan inancımızla, bu çalışmanın bilim dünyasına ve genç araştırmacılara ilham vermesini diliyoruz.

Saygılarımızla,

Prof. Dr. Yasemin Öztekin ÇİFTÇİ

Prof. Dr. İlknur Kars DURUKAN

BÖLÜMLER VE YAZARLARI

Editörler: Prof. Dr. Yasemin ÖZTEKİN ÇİFTÇİ - Prof. Dr. İlknur KARS DURUKAN

1. Bölüm: Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri ve Mikroalgler

Prof. Dr. Burcu ERTİT TAŞTAN, Gazi Üniversitesi
ORCID No: 0000-0003-4644-8305

2. Bölüm: Nanoteknoloji Tabanlı Yara Örtüleri ve Yara İyileşmesi

Seda AYÇİÇEK, Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü
ORCID No: 0000-0003-0553-6632
Prof. Dr. Şule COŞKUN CEVHER, Gazi Üniversitesi
ORCID No: 0000-0001-6204-2845

3. Bölüm: Tarımda Mikroalglerin Biyogübre Olarak Kullanımı ve Önemi

Prof. Dr. Ayten NAMLI, Ankara Üniversitesi
ORCID No: 0000-0003-1913-2751
Prof. Dr. Burcu ERTİT TAŞTAN, Gazi Üniversitesi
ORCID No: 0000-0003-4644-8305

4. Bölüm: Enerji Depolama Malzemeleri ve Fiziği

Prof. Dr. Pınar TUNAY TAŞLI, Pamukkale Üniversitesi
ORCID No: 0000-0001-6580-9765
Prof. Dr. Meryem EVECEN, Amasya Üniversitesi
ORCID No: 0000-0001-7926-1323

5. Bölüm: Manyetik Enerji Depolama Teknolojileri

Prof. Dr. Meryem EVECEN, Amasya Üniversitesi
ORCID No: 0000-0001-7926-1323
Prof. Dr. Pınar TUNAY TAŞLI, Pamukkale Üniversitesi
ORCID No: 0000-0001-6580-9765

6. Bölüm: Fotolitografik Teknikler

Öğr. Gör. Dr. Halil İbrahim EFKERE, Gazi Üniversitesi
ORCID No: 0000-0001-7456-0738
Doç. Dr. Yunus ÖZEN, Gazi Üniversitesi
ORCID No: 0000-0002-3101-7644

7. Bölüm: Monokromatör Tabanlı Spektral Ölçümlerle Fotodendetör Performans

Parametrelerinin Doğru Karakterizasyonu
Dr. Öğr. Üyesi İsa HATİPOĞLU
ORCID No: 0000-0001-8454-7879

8. Bölüm: MgB₂-TİPİ Nb_{0,5}M_{0,5}B₂ (M = Sc, Ti, Zr, Mo, Tc, Ru, Hf, Ta ve Re) Bileşiklerinin İlk-Prensiplerle İncelenmesi

Sezgin Aydin, Gazi Üniversitesi

ORCID No: 0000-0002-5160-3683

Berna Çatikkas, Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi

ORCID No: 0000-0002-0566-5015

9. Bölüm: Pt₃Mn Bileşığının Bazı Fiziksel Özelliklerinin Teorik Analizi

Prof. Dr. İlknur KARS DURUKAN, Gazi Üniversitesi

ORCID No: 0000-0001-5697-0530

Prof. Dr. Yasemin ÖZTEKİN ÇİFTÇİ, Gazi Üniversitesi

ORCID No: 0000-0003-1796-0270

10. Bölüm: Yarı-Heusler LuPdSb Bileşığının Elastik, Elektronik ve Optik Özelliklerinin İncelenmesi: Bir Yoğunluk Fonksiyonel Teorisi Çalışması

Dr. Öğr. Üyesi Belgin KOÇAK, Ostim Teknik Üniversitesi

ORCID No: 0000-0002-4395-4467

Prof. Dr. Yasemin ÖZTEKİN ÇİFTÇİ, Gazi Üniversitesi

ORCID No: 0000-0003-1796-0270

11. Bölüm: Na₂XH₄(X=Co, Pt) Bileşikleri İçin Hidrojen Depolama ve Bazı Fiziksel Özellikler Üzerine Teoriksel Çalışma

Prof. Dr. Yasemin ÖZTEKİN ÇİFTÇİ, Gazi Üniversitesi

ORCID No: 0000-0003-1796-0270

Prof. Dr. İlknur KARS DURUKAN, Gazi Üniversitesi

ORCID No: 0000-0001-5697-0530

12. Bölüm: Farmasötik Uygulamalar İçin Umut Vadeden Nikel (II) Kompleksleri ve Çok Yönlü Teorik Çalışmaları

Prof. Dr. Ümmüihan ÖZDEMİR ÖZMEN, Gazi Üniversitesi,

ORCID No: 0000-0001-9161-9367

Prof. Dr. Ebru AKTAN, Gazi Üniversitesi,

ORCID No: 0000-0001-9412-9160

13. Bölüm: Enfeksiyon Hastalıklarında Tibbi Öneme Sahip Sülfonamid Türevlerinin Antibakteriyel Aktivitelerinin Çok Yönlü Teorik Çalışmalarla İncelenerek Desteklenmesi

Prof. Dr. Ebru AKTAN, Gazi Üniversitesi,

ORCID No: 0000-0001-9412-9160

Prof. Dr. Ümmühan ÖZDEMİR ÖZMEN, Gazi Üniversitesi,

ORCID No: 0000-0001-9161-9367

14. Bölüm: Biyosensörler ve Tarihsel Gelişimi

Dr. Deniz AKIN, Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü

ORCID No: 0000-0002-7984-9159

Süleyman ÇALIŞKAN, Kırıkkale Üniversitesi Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri
Enstitüsü

ORCID No: 0000-0003-2006-1276

Prof. Dr. Servet ÇETE

ORCID No: 0000-0002-9316-2812

15. Bölüm: Hormonlar ve Etki Mekanizmaları

Lalsu YEYSİN, Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü

ORCID No: 0009-0005-3643-2707

Prof. Dr. Servet ÇETE, Gazi Üniversitesi

ORCID No: 0000-0002-9316-2812

16. Bölüm: Graf Konvolüsyonel Ağların Gelişimi

Özgür KOCAKERİMOĞLU, Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü

ORCID No: 0000-0003-0871-2160

Prof. Dr. Şerife BÜYÜKKÖSE, Gazi Üniversitesi

ORCID No: 0000-0001-7629-4277

17. Bölüm: Yapay Zekânın Çekirdeği: Matematik

Samet GÜÇKIRAN, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü

ORCID No: 0000-0002-1854-401X

Prof. Dr. Şerife BÜYÜKKÖSE, Gazi Üniversitesi Fen Fakültesi

ORCID No: 0000-0001-7629-4277

18. Bölüm: Yapay Sinir Ağları

Ar. Gör. Duygu Gülsah BAŞARAN ÇEVİK, Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri

Enstitüsü

ORCID No: 0000-0002-9778-9997

Prof. Dr. Dursun TAŞCI, Gazi Üniversitesi

ORCID No: 0000-0001-8357-4875

19. Bölüm: Derin Öğrenmenin Matematiksel Temelleri

Deniz GÜNEY, Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü

ORCID No: 0009-0008-1548-4454

Prof. Dr. Şerife BÜYÜKKÖSE, Gazi Üniversitesi

ORCID No: 0000-0001-7629-4277

İÇİNDEKİLER

Ön Söz.....	iii
Bölümler ve Yazarları.....	iv

1. BÖLÜM

SÜRDÜRÜLEBİLİR KALKINMA HEDEFLERİ VE MİKROALGLER

Giriş	1
Yoksulluğa Son.....	3
Açılığa Son.....	4
Sağlık ve Kaliteli Yaşam	5
Nitelikli Eğitim.....	6
Toplumsal Cinsiyet Eşitliği.....	7
Temiz Su ve Sanitasyon.....	8
Erişilebilir ve Temiz Enerji.....	9
İnsana Yakışır İş ve Ekonomik Büyüme	10
Sanayi, Yenilikçilik ve Altyapı	11
Eşitsizliklerin Azaltılması.....	12
Sürdürülebilir Şehirler ve Topluluklar	14
Sorumlu Tüketim ve Üretim	15
İklim Eylemi.....	16
Sudaki Yaşam (Life Below Water)	18
Karasal Yaşam	19
Başarı, Adalet ve Güçlü Kurumlar	20
Amaçlar için Ortaklıklar	21
Kaynakça.....	22

2. BÖLÜM

NANOTEKNOLOJİ TABANLI YARA ÖRTÜLERİ VE YARA İYİLEŞMESİ

Giriş.....	25
Yara İyileşmesi'nin Fizyolojisi	26
Ideal Yara Örtüsü'nün Karakteristik Özellikleri.....	27
Mekanik Özellikler	28
Enfeksiyon Kontrolü	28
Nem Dengesi.....	28
Epitelizasyon.....	29
Gaz Değişimi.....	29
Maliyet Etkinliği	29
Yara İyileşmesi İçin Nanoteknoloji Tabanlı Salınım Sistemleri.....	29
Nanopartiküller	30
Polimerik Nanofiberler	32
Nanohibrit Yapılar	32
Zorluklar.....	33
Toksisite Sorunları	33
Yara İyileşmesinde Nanopartiküllere Yönelik Yasal Mevzuatlar ve Zorlukları	34
Yara İyileşmesinde Nanopartiküllerin Üretim Ölçeklenebilirliği Sorunu	34
Nanomalzemelerin Uzun Vadeli Stabilite Sorunu	34

Gelecek Perspektifleri	35
Büyüme Faktörü Salınımı İçin Nanomalzemelerin Tasarlanması	35
Bağılıkılık Tepkisi Modülasyonu.....	36
Nanosensörler'in Entegrasyonu.....	36
Sonuç.....	37
Kaynaklar.....	37

3. BÖLÜM

TARIMDA MİKROALGLERİN BİYOGÜBRE OLARAK KULLANIMI VE ÖNEMİ

Giriş.....	42
Kimyasal Gübreler ve Çevre Üzerindeki Etkileri	44
Türkiye Özelinde Kimyasal Gübre Uygulama Önerileri	46
Biyolojik gübre (Biyogübre) Nedir? Tanımı ve Temel Özellikleri.....	47
Azot fiksasyonu sağlayanlar	48
Fosfat çözücü bakteriler (PSB).....	48
Potasyum çözücü bakteriler (PÇB)	49
Algler	50
Potansiyel ve Gelecek Perspektifi	56
Kaynakça.....	58

4. BÖLÜM

ENERJİ DEPOLAMA MALZEMELERİ VE FİZİĞİ

Giriş.....	63
Enerji Depolama Prensipleri.....	63
Enerji Depolama Malzemelerinin Fiziksel Prensipleri.....	64
Enerji Depolama Malzeme Türleri.....	67
Elektrokimyasal Enerji Depolama Malzemeleri.....	67
Batarya Malzemeleri.....	67
Süperkapasitör Malzemeleri.....	68
Kimyasal Enerji Depolama Malzemeleri.....	68
Hidrojen Depolama.....	68
Kimyasal Taşıyıcılar.....	68
Mekanik Enerji Depolama Malzemeleri	68
Volanlar	68
Basınçlı hava depolama (CAES)	68
Pompalanabilir hidroelektrik	68
Termal Enerji Depolama Malzemeleri.....	68
Duyulur Isı Depolama	69
Gizli Isı Depolama (Faz Değişim Malzemeleri, PCM)	69
Termokimyasal Depolama.....	69
Enerji Depolama Malzemelerin Araştırılması: Deneysel ve Teorik Yöntemler	69
Deneysel Yöntemler	70
Yapısal Karakterizasyon	70
İletkenlik Ölçümleri.....	70
Elektrokimyasal Testler.....	70

Teorik ve Hesaplamlal Yöntemler.....	70
Yoğunluk Fonksiyonel Teorisi (DFT)	71
Moleküler Dinamik (MD) Simülasyonları.....	71
Faz Diyagramı ve Termodinamik Modeller	71
Deneysel Sonuçlarla Entegrasyon.....	72
Deneysel ve Teorik Yaklaşımların Entegre Kullanımı	72
Sonuç.....	73
Kaynakça.....	74

5. BÖLÜM MANYETİK ENERJİ DEPOLAMA TEKNOLOJİLERİ

Giriş.....	75
Süperiletken Manyetik Enerji Depolama (SMES)	75
Süperiletkenlik ve Tarihi	76
Süperiletken Manyetik Enerji Depolama (SMES) ve Teknolojisi	79
Mıknatıslanmış Süperiletken Bobin.....	81
Kriyojenik Soğutucu	82
Güç Kontrol Sistemi (PCS).....	82
Sonuçlar	85
Kaynaklar	85

6. BÖLÜM FOTOLİTOGRAFİK TEKNİKLER

Giriş.....	88
Fotolitografinin Temel İlkeleri.....	91
İşik ve Difraksiyon: Çözünürlüğün Temeli	91
Maske ve Desen Taşıma Sistemleri.....	92
Fotorezist Malzemelerin Temel Özellikleri	93
Süreç Parametrelerinin Kontrolü	94
Çözünürlük, Derinlik ve Doğruluk Dengesi	94
Optik Sistem ve NA Kavramı.....	94
Fotolitografi Süreç Adımları	95
Yüzey Hazırlığı (Altlık Temizliği).....	95
Fotorezist Kaplama	96
Soft Bake (Prebake / Kurutma).....	96
Maskeleme ve Pozlama (Exposure).....	97
Post-Exposure Bake (PEB)	97
Geliştirme (Development)	97
Desen Aktarımı ve Aşındırma	98
Kalite Kontrol ve Ölçümleme	98
Fotolitografi Türleri: Klasikten Yeni Nesil Yaklaşımlara	100
Fotorezist Malzemeler ve Özellikleri	101
Fotorezistlerin Sınıflandırılması	101
Kimyasal Yapı ve Kompozisyon.....	102
Fotorezist Kalınlığı ve İncelme Dinamigi.....	102
Optik Özellikler ve Soğurma Davranışı	102
Termal ve Kimyasal Dayanım	103
Fotorezist Seçiminin Süreç Üzerine Etkisi	103
Kaynakça.....	103

7. BÖLÜM

MONOKROMATÖR TABANLI SPEKTRAL ÖLÇÜMLERLE FOTODEDEKTÖR PERFORMANS PARAMETRELERİNİN DOĞRU KARAKTERİZASYONU

Giriş.....	104
Fotodedektörlerin Performans Göstergeleri	108
Duyarlılık (Responsivity, R)	108
Dış Kuantum Verimi (External Quantum Efficiency, EQE).....	109
Gürültü Eşdeğer Güç (Noise-Equivalent Power, NEP)	109
Özgül Algılama Yeteneği (D*)	109
Zamansal Tepki	110
Doğru Karakterizasyon ve İzlenebilirlik Çerçevesi.....	110
Doğru ve Tekrarlanabilir Karakterizasyonun Gereklilığı.....	111
Monokromatör Tabanlı Spektral Karakterizasyonun Çalışma Prensibi	112
Demet-Aktif Alan Örtüşmesinin Hassas Şekilde Belirlenmesi.....	113
Aktif Alanın Belirlenmesi.....	113
İkinci Mertebe Kırınım Sızıntısının Düzeltilmesi.....	118
Yüksek Mertebe Kırınımın Fiziksel Kökeni	118
İkinci Mertebe Işığın Ölçümlerde Yol Açıtı Hatalar.....	118
Sonuç	120
Kaynakça.....	121

8. BÖLÜM

MgB₂-TİPİ Nb_{0,5}M_{0,5}B₂ (M = Sc, Ti, Zr, Mo, Tc, Ru, Hf, Ta ve Re) BİLEŞİKLERİİNİN İLK-PRENSİPLERLE İNCELENMESİ

Giriş.....	122
Hesaplama Yöntemi	123
Sonuçlar ve Tartışma.....	124
Yapısal ve elektronik özellikler.....	124
Dinamik Kararlılık	128
Elastik Sabitler ve Mekanik Özellikler	130
Sonuçlar	132
Kaynaklar.....	133

9. BÖLÜM

Pt₃Mn BİLEŞİĞİNİN BAZI FİZİKSEL ÖZELLİKLERİNİN TEORİK ANALİZİ

Özet	136
Genel Bilgiler	136
Hesaplama Metodu	138
Yapısal Özellikler	138
Elastik Özellikler	140
Elastik Anizotropi	143
Elektronik Özellikler	147
Kaynakça.....	14

10. BÖLÜM**YARI-HEUSLER LuPdSb BİLEŞİĞİNİN ELASTİK, ELEKTRONİK VE
OPTİK ÖZELLİKLERİİNİN İNCELENMESİ: BİR YOĞUNLUK FONKSİYONEL
TEORİSİ ÇALIŞMASI**

Giriş.....	151
Heusler Alaşımları.....	152
Hesaplama Yöntemi	153
Bulgular ve Tartışma	155
Yapısal ve Elektronik Özellikler.....	155
Elastik Özellikler.....	157
Optik Özellikler	161
Sonuçlar	165
Teşekkür.....	165
Kaynakça.....	165

11. BÖLÜM**Na₂XH₄(X=Co, Pt) BİLEŞİKLERİ İÇİN HİDROJEN DEPOLAMA VE
BAZI FİZİKSEL ÖZELLİKLER ÜZERİNE TEORİKSEL ÇALIŞMA**

Giriş.....	168
Metot	171
Sonuçlar ve Tartışma	172
Yapısal Özellikler ve Elektronik Yapı	172
Elastik Özellikler.....	176
Optik Özellikler	177
Sonuçlar	183
KAYNAKÇA	185

12. BÖLÜM**FARMASÖTİK UYGULAMALAR İÇİN UMUT VADEDEN NİKEL(II)
KOMPLEKSLERİ VE ÇOK YÖNLÜ TEORİK ÇALIŞMALARI**

Giriş.....	187
Ni(II) Komplekslerinin (Ni-5msalmsh ve Ni-5mafms) Teorik Çalışmaları	189
Komplekslerin optimize geometrileri.....	189
Ni(Ii) Komplekslerinin Moleküler Elektrostatik Potensiyel (Mep) Haritaları	191
Mulliken Yükleri.....	191
Komplekslerin Sınır Molekül Orbitalleri ve Global Reaktivite İndisleri.....	192
Sonuç.....	195
Kaynaklar.....	196

13. BÖLÜM

ENFEKSİYON HASTALIKLARINDA TIBBİ ÖNEME SAHİP SÜLFONAMİD TÜREVLERİNİN ANTİBAKTERİYEL AKTİVİTELERİNİN ÇOK YÖNLÜ TEORİK ÇALIŞMALARLA İNCELENEREK DESTEKLЕНMESİ

Giriş.....	198
Metan Sülfonilhidrazon Türevlerinin (5msalmsh ve 5mafsh) Teorik Çalışmaları	200
Bileşiklerin Yapıları	200
Bileşiklerin Moleküler Elektrostatik Potensiyel (MEP) Haritaları	202
Bileşiklerin Sınır Molekül Orbitaleri	203
Bileşiklerin Global Reaktivite İndisleri.....	204
Sonuç.....	206
Kaynaklar.....	207

14. BÖLÜM

BİYOSENSÖRLER VE TARİHSEL GELİŞİMİ

Giriş.....	209
Biyosensörlerin Temelleri.....	210
Biyosensörlerin Kökeni.....	210
İlk Biyosensör: Clark'ın Enzim Elektrodu.....	210
Biyosensörün temel bileşenleri.....	211
Biyosensör Türleri	212
Enzim Temelli Biyosensörler	212
İmmünosensörler	212
DNA/RNA Tabanlı Biyosensörler	212
Hücre ve Doku Bazlı Biyosensörler.....	212
Nano-Biyosensörler.....	213
Transdüler Teknolojileri.....	213
Elektrokimyasal Transdülerler	213
Optik transdülerler	213
Piezoelektrik ve akustik sistemler	214
Mikro/nano-elektronik tabanlı sistemler	214
Güncel Yaklaşımlar ve Yenilikler	215
Nanoteknoloji entegrasyonu	215
Giyilebilir biyosensörler	215
Çoklu Giyilebilir Algılama Yapan Sensör Sistemleri	216
Tükürük, Gózyaşı ve Ter Gibi Sivilarda Algılama Yapan Biyosensör Sistemleri.....	216
Epidermal Giyilebilir Algılama Yapan Sensör Sistemleri.....	217
Giyilebilir Sensörlerin Kullanıldığı Uzaktan İzleme Sistemleri.....	217
Kağıt tabanlı biyosensörler (point-of-care uygulamaları).....	218
Akıllı telefon tabanlı biyosensörler	218
Yapay zekâ ve makine öğrenmesi destekli biyosensörler	219
Uygulama Alanları	220
Klinik tanı ve sağlık teknolojileri	220
Gıda güvenliği ve kalite kontrol.....	220
Savunma ve biyogüvenlik.....	221
Endüstriyel biyoprosesler	222
Tarım Teknolojilerinde Biyosensörler	223

Gelecek Perspektifleri	225
Kişiselleştirilmiş tip ve biyosensörler, Biyoentegre ve implant edilebilir sistemler,	
Biyo-nano-lektronik etkileşimler, Etik, güvenlik ve regülasyonlar.....	225
Kaynaklar.....	226

15. BÖLÜM

HORMONLAR VE ETKİ MEKANİZMALARI

Giriş.....	230
Hormonların Genel Tanımı ve İşlevleri	231
Hücreler Arası İletişim Şekilleri	231
Diğer Sinyalleşme Mekanizmaları	232
Hormonların Kimyasal Sınıflandırması	232
Peptit / Protein Yapılı Hormonlar	232
Glikoprotein Yapılı Hormonlar	233
Amin Türevleri Hormonlar.....	233
Katekolaminler.....	234
Tiroid Hormonlar.....	234
Steroid Yapılı Hormonlar	235
Vitamin D ₃ (Kalsitriol)	236
Başlıca Endokrin Bezler ve Hormonları.....	237
Epifiz Bezi.....	238
Hipotalamus	239
Hipofiz Bezi.....	240
Tiroid ve Paratiroid Bezleri.....	241
Timus	243
Böbreküstü Bezleri	244
Pankreas	245
Gonadal Endokrin Bezler.....	246
Testisler	246
Yumurtalıklar	246
Plesenta	247
İkincil Endokrin Organlar.....	247
Hormon Etki Mekanizmaları	251
Hormonların Kimyasal Yapısı ve Taşınma Mekanizmaları	251
Hedef Hücre Etkileşimi ve Reseptörler.....	252
Hücre İçi Sinyal Mekanizmaları	252
Endokrin Sistem Hastalıkları	254
Aşırı Hormon Üretimi (Hiperfonksiyon)	254
Yetersiz Hormon Üretimi (Hipofonksiyon).....	255
Reseptör ve Sinyal İletim Bozuklukları	255
Hormon Metabolizması ve Enzim Bozuklukları.....	256
Çevresel Etkiler ve Endokrin Bozucular	256
Klinikte Hormonlar	256
Örnekler ve Ölçüm Matrisleri	257
Hormonal Tedavi ve İlaçlar	258
Hormon Replasman Tedavisi.....	258
Hormon Baskılama ve Antagonistik Tedavi	259
Cerrahi ve Radyoterapötik Tedaviler.....	259

İmmünmodülatör Tedaviler.....	259
Hedefe Yönelik Biyoteknolojik ve Modern Hormon Tedavileri.....	260
Modern Hormon Terapilerinde Son Gelişmeler	260
Kaynaklar.....	261

16. BÖLÜM

GRAF KONVOLÜSYONEL AĞLARIN GELİŞİMİ

Giriş	267
Teorik Temeller	268
Temel GCN Formülasyonu	270
GCN Modelerinin Gelişimine Katkı Sağlayan Bazı Modeller.....	271
GCN Araştırmaları Kapsamında Yeni Ufuklar	275
Kaynakça.....	277

17. BÖLÜM

YAPAY ZEKÂNIN ÇEKİRDEĞİ: MATEMATİK

Giriş.....	281
Yapay Zekânın Doğuşu ve Tarihsel Yolculuğu.....	281
Yapay Zekanın Matematiksel Temelleri: Neden Matemiksiz Olmaz?	283
Lineer Cebirin Yapay Zekâda Rolü	284
Veri Manipülasyonu ve Temsili	285
Temel Bileşen Analizi (PCA) - Boyut İndirgeme	285
Tekil Değer Ayırımı (Singular Value Decomposition).....	285
Lineer Dönüşümler ve Sinir Ağları.....	286
Olasılık Teorisi ve İstatistikin Yapay Zekâdaki Rolü.....	286
Kalkülüs ve Optimizasyon Teorisinin Yapay Zekâdaki Merkezî Rolü	287
Somut Bir Örnekle Yapay Zekâda Matematiksel İşleyiş.....	287
Biyolojik Olarak Sinir Ağına Kısa Bir Bakış.....	287
Yapay Sinir Ağı Yapısı	288
Bir Gerçek Dünya Problemi ile Matematiksel Bakış.....	289
Sonuç ve Gelecek Perspektifi	294
Kaynakça.....	295

18. BÖLÜM

YAPAY SINİR AĞLARI

Giriş.....	297
Yapay Sinir Ağlarının Tarihsel Gelişimi	298
İlk Kavramsal Temeller (1940-1950).....	298
Perceptron Dönemi (1950-1970).....	299
Çok Katmanlı Ağların Doğuşu (1970-1990).....	299
Ara Dönem (1990-2010).....	299
Derin Öğrenme Devrimi (2010-Günümüz)	299
Yapay Sinir Ağları (YSA) - Temel Kavramlar	300
Yapay Sinir Ağları Nedir?	300
Yapay Sinir Ağı Mimarisi.....	300
Giriş Katmanı	300

Gizli Katman	301
İleri Beslemeli Yapılar (Feedforward Networks)	301
Aktivasyon Fonksiyonları	301
Sigmoid Fonksiyonu.....	301
Tanh (Hiperbolik Tanjant) Fonksiyonu.....	302
ReLU (Rectified Linear Unit).....	302
Leaky ReLU	302
Softmax Fonksiyonu.....	302
Çıkış Katmanı	302
Yapay Sinir Ağlarının Temel İşleyiş Prensibi	303
Öğrenme Süreci	304
Veri Hazırlığı	304
İleri Yayılım (Forward Propagation).....	304
Hata Hesaplama (Loss Function)	304
Geri Yayılım (Backpropagation)	305
Optimizasyon.....	305
Öğrenmenin Tekrarı (Epochlar).....	305
Modelin Genel Çalışma Döngüsü	306
Yapay Sinir Ağlarının Uygulamaları	306
Yapay Sinir Ağlarının Avantajları ve Zorlukları	307
Avantajlar.....	307
Zorluklar.....	307
Sonuç.....	308
Kaynakça.....	309
İnternet Kaynakları	309

19. BÖLÜM DERİN ÖĞRENMEİNİN MATEMATİKSEL TEMELLERİ

Giriş.....	310
Lineer Cebir ve Sinir Ağları	311
Olasılık, İstatistik ve Kayıp Fonksiyonları.....	316
Diferansiyel Hesaplama ve Geri Yayılım	318
Aktivasyon Fonksiyonları ve Evrensel Yaklaşım	319
Sigmoid Fonksiyonu.....	319
Hiperbolik Tanjant	319
ReLU (Rectified Linear Unit).....	319
Optimizasyon Yöntemleri	320
Momentum.....	321
Adaptif Gradyan İniş (AdaGrad)	321
Ortalama Karekök Yayılımı (RMSPROP).....	322
Adaptif Moment Tahmini (Adam).....	322
Düzenleştirmeye ve Genelleme	323
Kaynakça.....	324

1. BÖLÜM

SÜRDÜRÜLEBİLİR KALKINMA HEDEFLERİ VE MİKROALGLER

Prof. Dr. Burcu ERTİT TAŞTAN, Gazi Üniversitesi

ORCID No: 0000-0003-4644-8305

Giriş

Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri (SKH), 2015 yılında Birleşmiş Milletler tarafından kabul edilen ve 2030 yılına kadar yoksulluk, eşitsizlik, çevre sorunları ve iklim değişikliği gibi küresel zorluklara bütüncül çözümler sunmayı amaçlayan 17 hedeften oluşan evrensel bir çerçevedir. Bu hedefler, ekonomik büyümeyenin yalnızca kendi başına yeterli olmadığını; çevresel koruma ve toplumsal refahla birlikte değerlendirilmesi gerektiğini vurgulamaktadır. SKH'ler, kamu kurumlarından özel sektör, sivil toplumdan bireylere kadar tüm paydaşların ortak sorumluluğu altında yürütülen çok aktörlü bir kalkınma yaklaşımı sunmaktadır.

Bu kapsamda, fotosentetik mikroorganizmalar olan mikroalgler, yüksek biyokütle üretimi, hızlı büyümeye yetenekleri ve çevresel koşullara dayanıklılıkları sayesinde pek çok SKH'nin gerçekleştirilemesinde önemli bir rol üstlenmektedir. Mikroalg üretimi, tarımsal alanlarla rekabet etmeden, güneş ışığını ve CO₂'yi etkin kullanarak biyokütle oluşturur; ilaç, kozmetik, gıda, gübre ve enerji gibi çeşitli sektörlerde değerlendirilebilir. Özellikle biyoyakıt üretimi, biyogübre kullanımı, atık su arıtımı (biyoremediasyon) ve sera gazlarının biyofiksasyonu gibi alanlardaki uygulamaları sayesinde hem çevresel hem ekonomik sürdürülebilirliği destekler. Bu yönleriyle, döngüsel biyoekonomi modellerine de doğrudan katkı sunar.

Dolayısıyla, mikroalg biyoteknolojisinin desteklenmesi, sürdürülebilir kalkınma hedeflerine ulaşmada stratejik bir araç olarak değerlendirilmelidir. Bu çalışma, mikroalglerin SKH'lere olan potansiyel katkılarını incelemekte ve bu organizmaların gelecekteki etkin kullanımına yönelik öneriler sunmaktadır.