

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. Eğt. Dan. Hizm. Tic. AŞ'ye aittir. Anılan kuruluşun izni alınmadan kitabın 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 yayınevimize 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 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 2000'in üzerinde yayını bulunmaktadır. Pegem Akademi Yayınları ile ilgili detaylı bilgilere <http://pegem.net> adresinden ulaşılabilir.

I. Baskı: Aralık 2025, Ankara

Yayın-Proje: Selcan Durmuş
Dizgi-Grafik Tasarım: Arzu Orhan Kaya
Kapak Tasarımı: Pegem Akademi

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

Yayıncı Sertifika No: 51818
Matbaa Sertifika No: 47865

İletişim

Pegem Akademi: Shira Ticaret Merkezi
Macun Mahallesi 204 Cad. No: 141/33, Yenimahalle/Ankara
Yayınevi: 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 algoritmalara, 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 bütünleşik bir şekilde sunulmuştur. Bu yönüyle 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 birikimlerini 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 Fotodedektör Performans

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

8. Bölüm: MgB_2 -TİPİ $\text{Nb}_{0.5}\text{M}_{0.5}\text{B}_2$ ($\text{M} = \text{Sc, Ti, Zr, Mo, Tc, Ru, Hf, Ta}$ ve Re) Bileşiklerinin İlk-Prensiplerle İncelenmesi

Sezgin Aydın, Gazi Üniversitesi

ORCID No: 0000-0002-5160-3683

Berna Çatıkkaş, Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi

ORCID No: 0000-0002-0566-5015

9. Bölüm: Pt_3Mn Bileşiğinin 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 Bileşiğinin 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: Na_2XH_4 ($\text{X} = \text{Co, Pt}$) 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. Ümmühan 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 Tıbbi 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 Gülşah 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 |
| Açlığa 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 |
| Barış, 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 |
| İdeal 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 Stabilitate Sorunu | 34 |

| | |
|--|----|
| Gelecek Perspektifleri | 35 |
| Büyüme Faktörü Salınımı İçin Nanomalzemelerin Tasarlanması | 35 |
| Bağışıklık 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 |
| Basıncılı 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: Deneyel ve Teorik Yöntemler | 69 |
| Deneyel Yöntemler | 70 |
| Yapısal Karakterizasyon | 70 |
| İletkenlik Ölçümleri | 70 |
| Elektrokimyasal Testler | 70 |

| | |
|--|----|
| Teorik ve Hesaplamalı 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 |
| Işık 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 Dinamiği..... | 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 Gerekliliği..... | 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 Açtığı 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) BİLEŞİKLERİNİN 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 ÖZELLİKLERİNİN 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

Na_2XH_4 ($\text{X}=\text{Co}, \text{Pt}$) 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 Potansiyel (Mep) Haritaları | 191 |
| Mulliken Yükleri..... | 191 |
| Komplekslerin Sınır Molekül Orbitaleri 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 DESTEKLENMESİ

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

14. BÖLÜM

BIYOSENSÖRLER 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 |
| İmmünoensensörler | 212 |
| DNA/RNA Tabanlı Biyosensörler | 212 |
| Hücre ve Doku Bazlı Biyosensörler..... | 212 |
| Nano-Biyosensörler..... | 213 |
| Transdüser Teknolojileri..... | 213 |
| Elektrokimyasal Transdüserler | 213 |
| Optik transdüserler | 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, Gözyaşı ve Ter Gibi Sıvılarda Algılama Yapan Biyosensör Sistemleri..... | 216 |
| Epidermal Giyilebilir Algılama Yapan Sensör Sistemleri..... | 217 |
| Giyilebilir Sensörlerin Kullanıldığı Uzaktan İzleme Sistemleri..... | 217 |
| Kâğıt 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 tıp 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 |

| | |
|--|-----|
| İmmünomodülatör 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 Modellerinin 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 Matematiksiz Olmaz?..... | 283 |
| Lineer Cebirin Yapay Zekada Rolü..... | 284 |
| Veri Manipülasyonu ve Temsili..... | 285 |
| Temel Bileşen Analizi (PCA) - Boyut İndirgeme..... | 285 |
| Tekil Değer Ayrışımı (Singular Value Decomposition)..... | 285 |
| Lineer Dönüşümler ve Sinir Ağları..... | 286 |
| Olasılık Teorisi ve İstatistiğin Yapay Zekadaki Rolü..... | 286 |
| Kalkülüs ve Optimizasyon Teorisinin Yapay Zekadaki Merkezi 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 SİNİR 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 ÖĞRENMENİN 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 Yaklaşırma | 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 |
| Düzenleştirme 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 büyümenin yalnızca kendi başına yeterli olmadığını; çevresel koruma ve toplumsal refahla birlikte değerlendirilmesi gerektiğini vurgulamaktadır. SKH'ler, kamu kurumlarından özel sektöre, 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 büyüme yetenekleri ve çevresel koşullara dayanıklılıkları sayesinde pek çok SKH'nin gerçekleştirilmesinde 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.