

Proje Yürütücüsü: Doç. Dr. Hakan Karaağaç

Projenin Adı: Düzenli yapıda ve pasifize edilmiş ZnO nanoteller tabanlı CZTS yarı-geçirgen güneş hücrelerin optik-geçirgen-iletken-elektrot olarak uygulanan grafen katmanları üzerine üretimi

Proje Kapsamı: Günümüzde güneş enerjisinden elektrik üretimi yoğun bir şekilde incelenmekle birlikte, elektrik üretimi hala istenen seviyeden çok uzaktır. Güneşten istenilen seviyede elektrik üretimini sağlamak için sadece maliyetleri düşürmek ve bu güneş pillerinin performansını arttırmak yeterli değildir. Bunun yanında, bu sistemlerin kurulabileceği alanların genişletilmesine de ihtiyaç duyulacaktır. Bu nedenle, elektrik üretimini güneş ışığından elde etmeyi yaymak için son zamanlarda çok boyutlu çalışmalar yapılmıştır. Bu çabalardan biri, binalara entegre edilebilen yarı geçirgen güneş hücrelerin üretilmesidir. Bugüne kadar yüksek verimli yarı geçirgen güneş hücrelerin üretimi için organik, boya-duyarlı ve amorf-Si gibi çok çeşitli yapılar ve malzeme çeşitleri araştırılmıştır. Ancak, bu güneş hücrelerin her birinde, boya- duyarlı güneş hücrelerinde stabilite kaybı ve organik güneş hücrelerinde uzun vadeli stabilite sorunu gibi bazı önemli problemler bulunmaktadır. Bu nedenle, son yıllarda yüksek kaliteli yarı geçirgen güneş pillerinin üretilmesinde gerekli olan yeni fotovoltaik soğurucu malzeme arayışı üzerine yoğun çabalar sarf edilmektedir. Cu₂ZnSnS₄ (CZTS) son zamanlarda, üstün fiziksel ve kimyasal özellikleri nedeniyle ince film bazlı güneş hücreleri için umut verici bir soğurucu malzeme olarak ortaya çıkmıştır. Optimum özellikleri sayesinde, CZTS'nin öngörülebilir gelecekte binaya-entegre-edilebilir yarı geçirgen güneş hücreleri endüstrisinde önemli bir oyuncu olacağı öngörülmektedir. Bu projede, grafen kaplı cam yüzeyler üzerinde sentezlenmiş, iyi hizalanmış periyodik ZnO nanotellerine dayanan 3. nesil CZTS yarı geçirgen çekirdek-kabuk mimaride (güneş spektrumunun görünür kısmında ortalama geçirgenliği $\geq 20\%$ olan yüksek verimlilik sergileyen) güneş hücreleri üretilmektedir. Bu çalışmayla amacımız, birçok farklı opto-elektronik cihazda başarılı olan SnO₂ ve TiO₂ pasivfasyonun sıralı ZnO nanotellerinin yüzey kusur konsantrasyonunu azaltmak için birlikte kullanarak ZnO tabanlı CZTS yarı geçirgen güneş hücre parametrelerini geliştirmek olarak belirlenmiştir. Başarıldığı takdirde, önerilen araştırma, yakın gelecekte bina-entegreli PV sistemlerinin oluşturulması için gereken temel bileşenler olan düşük maliyetli, şeffaflık, basitlik ve yüksek güç dönüşüm kapasitesine sahip olacak yeni nesil yarı geçirgen fotovoltaik hücrelerin ortaya çıkmasına olanak tanıyacaktır.

Doç. Dr. Hakan Karaağaç/ İTÜ Fen-Edebiyat Fakültesi, Fizik Mühendisliği Bölümü Öğretim Üyesi

Doç. Dr. Hakan Karaağaç Doktorasını Orta Doğu Teknik Üniversitesi Fizik Bölümünden 2010 yılında almıştır. 2011 yılında doktora sonrası çalışmaları için University of California, Davis'e giderek elektrik ve bilgisayar mühendisliği bölümünde Quantum Tünelleme Tabanlı Alan İyonizasyonlu Gaz Sensörleri ve yüksek verimlilik içeren 3. nesil güneş hücreleri üzerine çalışmalar yürütmüştür. Türkiye'ye döndükten sonra Bilkent Ulusal Nanoteknoloji Araştırma Merkezi'nde (UNAM) bir boyutlu tabanlı opto-elektronik aygıtlar üzerine araştırmalar yürüten Dr. Karaağaç 2013 yılından beri İstanbul Teknik Üniversitesi fizik mühendisliği bünyesinde çalışmalar yürütmektedir. Güneş enerjisinden güç üretimine yönelik çalışmalarına aldığı TÜBİTAK projeleriyle bu kurumda da hızlanarak devam etmiştir. Dr. Karaağaç son dönemlerde yüksek performanslı yarı-geçirgen güneş hücrelerin üretilmesine yönelik olarak çalışmalar yürütmektedir. Özellikle üretilen aygıtların yarı-geçirgen olmaları nedeniyle binalara entegre edilebilme imkanı sunmaktadır. Bundan dolayı güneş enerjisinden geniş ölçekte elektrik üretiminin ülkemizde çok daha hızlı yayılması ve kabul görmesini sağlanması amaçlanmaktadır. Kullanmış olduğu yöntemle yüksek kalitede yüksek verimliliğe sahip 3. nesil yarı-geçirgen güneş hücrelerin üretilmesi hedeflenmiştir. Dr. Karaağaç uluslararası prestijli dergilerde yayınlanmış 30'un üzerinde yayını ve basılmış kitap bölümleri mevcuttur. Ayrıca, birçok uluslararası toplantıda konuşmalar ve bildiriler sunmuştur. Orta Doğu Teknik Üniversitesi ve Kaliforniya üniversitesindeki farklı disiplinlerden gelen birçok araştırma gruplarıyla çalışmalarına halen devam etmektedir.

Proje Yürütücüsü: Doç. Dr. Muhammet Ü. Kahveci

Projenin Adı: “Kanser teşhis ve tedavisinde kullanılma potansiyeli olan aza-BODIPY içerikli poli(β -amino ester)’lerin hazırlanması ve biyolojik özelliklerinin araştırılması”

Projenin Kapsamı: Yeni bir ilaç molekülünün geliştirilmesi yüksek maliyetli, zaman alıcı ve zahmetli bir süreçtir. Bu nedenle yan etkileri olan “eski” ilaçların yan etkilerini azaltacak şekilde ilaç salım sistemlerinin geliştirilmesi yönünde birçok çaba sarf edilmektedir. Son yıllarda, kişiye özel ilaç salım, kontrollü ilaç salım, hedefleyici salım gibi yeni sistemlerinin geliştirilmesi bu çabaların bir sonucu olarak görülmektedir. Diğer taraftan, bir ilaç belli bir hastalık için çok iyi bir tedavi edici olmasına rağmen, eğer o ilaca hangi hastanın ihtiyaç duyduğu bilinmiyorsa veya belirlenemiyorsa o ilacın hiçbir değeri yoktur. Bu durum, teşhis ve tanı sistemlerinin en az ilaç kadar önemli olduğunu göstermektedir. Kanser, ölüm/vaka sayılarının ve teşhis/tedavi maliyetlerinin yüksek olması nedeniyle günümüzün sağlık sorunlarının başında gelmektedir. Kanser teşhis ve tedavisine yönelik polimerik malzemelere dayalı sistemlerin geliştirilmesi ile ilgili birçok çalışma bulunmaktadır. Bu proje, bahsi geçen çabalara katkı sağlamak bağlamında yapısında kızılötesine yakın ışığı absorblayan/ışımaya yapan, suda çözünür/dağılılabılır, biyoyumlu, biyo-parçalanabilir ve pH’a duyarlı polimerlerin geliştirilmesini konu etmektedir. Geliştirilecek olan polimerik yapıların tümör hücrelerini hedefleyici görüntüleme, gen terapi, fototerapi, kombine terapi ve teranöстик uygulamalardaki potansiyellerinin gösterilmesi nihai amaç olarak ortaya konulmaktadır. Önerilen taşıyıcı platformun, gerek aktif hedefleme gerekse boyuta dayalı pasif hedefleme yaklaşımları ile kanser tedavisinde sıkça karşılaşılan yan etkilerin azaltılmasına olanak sağlayacağı öngörülmektedir. Ayrıca, projede önerilen PDT ve kombine terapi yaklaşımları, kemoterapide rastlanan bir diğer sorun olan ilaç direncine çözüm önerisi getirme potansiyeline sahiptir.

Doç. Dr. Muhammet Ü. Kahveci/ İTÜ Fen-Edebiyat Fakültesi Kimya Bölümü Öğretim Üyesi

Doç. Dr. Muhammet Ü. Kahveci, lisans eğitimini Kimya (2005) ve Moleküler Biyoloji ve Genetik (2008) bölümlerinden İstanbul Teknik Üniversitesi’nde almıştır. Yüksek lisans (2007) ve doktora (2012) eğitimlerini yine üniversitemiz Kimya Bölümü’nde Prof. Dr. Yusuf Yağcı danışmanlığında tamamlamıştır. Doktora eğitimi esnasında 2008 yılında 6 ay süre ile Monash University (Avustralya), Malzeme Mühendisliği’nde ve 2013 yılında bir yıl süre ile TÜBİTAK Doktora Sonrası Araştırma Programı kapsamında University of California-Los Angeles (UCLA) (ABD), Kimya-Biyokimya Bölümü’nde ziyaretçi araştırmacı olarak bulunmuştur. Dr. Kahveci, günümüzde önemli malzeme türü olan polimerler ve polimer kimyası üzerine bilimsel faaliyetlerde bulunmaktadır. Fonksiyonel polimerler, Click reaksiyonları, polimerlerin biyomedikal uygulamaları (hedefli ilaç salımı ve tanı gibi), uyarılara cevap verebilen polimerler, polimerizasyon teknikleri, polimer modifikasyonu ve foto-polimerizasyon üzerine çalışmalarına devam etmektedir. Özellikle son yıllarda TÜBİTAK tarafından desteklenen projelerinde kanser teşhis/tedavisinde kullanılacak fonksiyonel polimerik malzemelerin geliştirilmesi, yüksek hızlı konjugasyon/click reaksiyonlarının geliştirilmesi, fonksiyonel polimerlerin üretilmesini kapsayan çalışmalarını İTÜ, Kimya Bölümü, Fonksiyonel Polimerler ve Biyomalzemeler Araştırma Laboratuvarı’nda yürütmektedir.

Proje Yürütücüsü: Doç. Dr. Osman Akın Kutlar

İTÜ Makina Fakültesi, Makine Mühendisliği Bölümü

Projenin Adı: Wankel Motorunun İnsansız Hava Araçları ve Menzil Arttırıcı Olarak Kullanımına Yönelik Performans ve Yakıt Tüketimi İyileştirilme Olanaklarının Araştırılması

Projenin Kapsamı: Wankel motorunun performans artırımı ve yakıt tüketiminin azaltılması için direkt püskürtme, türbülanslı jet tutuşması, çevrim atlatma ve iki zamanlı çevrim gibi alternatif yöntemler üzerinde çalışılacaktır. Proje kapsamında kuramsal çalışmalar için termodinamik çevrim ve üç boyutlu akış analizleri yapılacaktır. Deneysel çalışmalarda daha önceki bir TÜBİTAK projesi ile gerçekleştirilen özgün nitelikteki tek rotorlu Wankel motoru deney düzeneği kullanılacaktır. Deney düzeneği için laboratuvarımızda mevcut olan altyapı kullanılarak motora ait hız, moment, hava debisi, yakıt tüketimi, egzoz emisyonları ve indike basınç gibi çeşitli parametrelerin ölçümü gerçekleştirilecektir. Projenin temel amacı Wankel motorunun özellikle savunma sanayinde İHA'lar için ve otomotiv sektöründe menzil artırıcı olarak kullanımına yönelik ülkemizin ihtiyaç duyduğu özgün teknolojik bilgi birikiminin oluşturulmasına katkı sağlamaktır.

Doç. Dr. Osman Akın Kutlar/ İTÜ Makina Fakültesi, Makine Mühendisliği Bölümü Öğretim Üyesi

Doç. Dr. Osman Akın Kutlar lisans eğitimini İTÜ Makina Fakültesi, Makina mühendisliği bölümünden almıştır. (1986) Yüksek lisansını İTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Makina ABD, Otomotiv programında (1989) Doktorasını ise İTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Makina Ana Bilim Dalında tamamlamıştır. (1999) Doç. Dr. Osman Akın Kutlar, (1990-1992) yılları arasında Karlsruhe Üniversitesi, Pistonlu Makinalar Enstitüsünde misafir araştırmacı olarak çalışmalar yapmıştır. İçten yanmalı motorlar, Motor verimi, alternatif yakıtlar ve motorlar, wankel motoru çalışma alanları içerisinde yer almaktadır. Doç. Dr. Osman Akın Kutlar, İTÜ Makina Fakültesi, Otomotiv çalışma grubunda çalışmalarını yürütmektedir.