

Yakın-Alan Işınım İle Isı Transferi

M. Pinar Mengüç
Özyeğin Üniversitesi
Enerji, Çevre ve Ekonomi Merkezi
İstanbul

'Nano' milyarda bir demektir. Bir nanometre de metre'nin milyarda birine, milimetre'nin milyonda birine denk gelir. İki ya da üç atom boyutu olarak hayal edebileceğimiz bu kadar küçük bir alanda fizik kuralları farklıdır. Nerdeyse atom-boyutuna denk gelen, ama quantum fiziği üstünde bir süremde yer alan nano-boyuttan başlayarak, yeni malzemeleri ve sistemleri bizim istediğimiz şekilde tasarlamak ve onların fiziksel ve fonksiyonel özelliklerini değiştirmek ancak son altmış yılda kavramlaştırılmış ve son çeyrek-asır'da mümkün olmuştur. Nano-boyutta bilimin gelişmesi ve gerekli mühendislik kavramlarını oluşturulması, şu anda içinde olduğumuz malzeme ve tasarım ilişkilerinin aynı anda düşünüldüğü devrimi başlatmış bulunmaktadır.

Nano-boyut bilim ve mühendislik üzerinde yapılmakta olan çalışmaların başında enerji transferi kavramları ve uygulamaları gelmektedir. Eğer iki obje ya da iki yüzey birbirlerine çok yakınsalar, ışımla ısı transferi belli dalga boylarında Planck kanunu ile belirlenen değerin çok üstünde yer alabilir. Bunun için gerekli yakınlık, Wien dalga boyu ile karşılaştırılarak bulunur. Bu boyutta kullanılan ölçme teknikleri, plazmonik ve fononik kavramlar, nano-boşluklar ve nano-boyut parçacıklar yardımıyla katlanarak artırılan ışımla ısı transferi temellerinin hesaplanması bu boyuttaki fiziğin tekrar ele alınması ile mümkündür. Bu değişimin başında da Maxwell denklemlerinin 'fluctuation electrodynamics' denklemleriyle birleştirilmesi, ve sonrasında uygun hesaplama yöntemlerinin kullanılmasını gerektir.

Bu sunumda, bu kavramları kullanarak geliştirilen 'yakın-alan ışımla ısı transferi' hesaplama ve deney yöntemleri, ve bu çalışmaların uygulama alanları anlatılacaktır. Bu çalışmalar sayesinde beliren yeni araştırma alanları, yeni ölçme/biçme kavramları, ve gelecekteki olası biomimetik araştırmalar özetlenecektir.