



uzay araçlarıyla ilgili akademik çalışmalar, üniversite-sanayi işbirliğinin artırılmasının önemi vurgulandı. Böylece insansız hava araçları teknolojisinin, dışarıya bağımlı olmadan geleceğe daha iyi taşınacağıyla ilgili fikir birliğine de varıldı. Çalıştayda Prof. Dr. Ünver Kaynak tarafından yapılan "Güneş ve hidrojen enerjisi temelli insansız hava aracı tasarımı ve geliştirilmesi", Haluk Bayraktar tarafından yapılan "Bayraktar insansız hava aracı sistemleri geliştirme süreçleri ve mevcut durum", Dr. Özlem Şen tarafından yapılan "TÜBİTAK UZAY tarafından geliştirilen insansız hava araçlarında kullanılacak alt sistemler" sunumları dikkat çekti. Tüm bu konularla ilgili ayrıntılı yazılara dergimizin önümüzdeki sayılarında yer vereceğiz.

Nötrinoların Işıktan Hızlı Gibi Görünen Yolculuğu

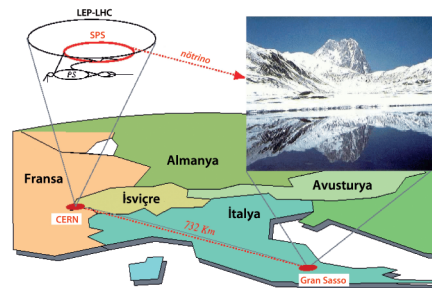
Zeynep Ünalın

İtalya'daki Gran Sasso Laboratuvarı'ndaki OPERA deneyi, elektrik yükü olmayan, kütlesi yok denecek kadar küçük atomaltı parçacıkları olan nötrinoları ve değişik nötrino tipleri (elektron, muon, tau nötrinoları) arasındaki salınımları (birbirine dönüşümleri) incelemek için kurulmuş. Ancak deney aynı zamanda nötrinoların hızını ölçmek için ideal bir düzenek işlevi görüyor. İsviçre'de, CERN'de üretilen muon tipi nötrinolar Gran Sasso'ya gönderiliyor. Çok yüksek enerjili nötrinoların hangi sürede ne kadar yol aldığı hesaplanarak hızları tespit edilmeye çalışılıyor. Tabii ölçülecek mesafe Dünya üzerindeki iki nokta, ölçülecek zaman ise ışık hızıyla kıyaslanacak büyüklükte bir hız olunca hesapların çok dikkatli yapılması gerekiyor.

Nötrinoların İsviçre'de üretildiği nokta ile İtalya'daki dedektörlerde tespit edildiği nokta arasındaki hassas ölçümü için GPS'ler kullanılıyor, jeodezik ölçümler yapılıyor, CERN ile

Gran Sasso arasındaki $2,3 \pm 0,9$ nano saniyelik zaman farkı hesaba katılıyor, ölçümler sezyum atom saatleri ve optik fiberler kullanılarak test ediliyor. Sonuçta nötrinoların yolculuğunun başlangıç ve bitiş noktaları arasındaki 732 km'lik mesafe 20 cm'ye varan hassasiyetle ölçülüyor. Zaman ölçümündeki hata payı ise 10 nano saniye civarında. Tabii CERN'den gönderilen milyonlarca nötrininun hangisinin tam olarak hangi noktada üretildiği tam bilinemediğinden nötrinoların üretilebildiği bütün noktalar göz önüne alınarak olasılık dağılımı elde ediliyor. Matematiksel dağılımdaki ortalama belirsizlik ise 1,4 nano saniye civarında. OPERA deneyinin 2009 yılından beri topladığı veriler, nötrinoların tahmin edilen zamandan 60 nanosaniye daha erken Gran Sasso'ya ulaştıklarını ortaya çıkarmış. Bunun olabilmesi için nötrinoların ışıktan daha hızlı hareket etmeleri gerekiyor. 60 nano saniyelik fark yukarıda bahsettiğimiz ufak hata paylarıyla açıklanamayacak kadar büyük.

Opera deneyi ekibi, gözden kaçmış ya da yanlış hesaplanmış bir şey olmadığından emin olmak için analizi birkaç ay daha incelemiş, hata bulamamış ve sonuçlarını diğer bilim insanlarına ve halka açıklama kararı almış. Nötrinoların hız ölçümü analizinin yöntemi ve sonuçları, 23 Eylül 2011'de CERN'de dünyanın çeşitli yerlerinden gelen birçok bilim insanının katılımıyla gerçekleşen toplantıda da irdelendi. Sıcaklık GPS ölçümlerini etkilemiş midir, Ay'ın hareketi hesaba katılmamış olabilir mi, Dünya'nın dönüşü hesaplarda nasıl yer aldı gibi binbir çeşit soru yöneltilen konuşmacı şimdilik tatminkâr cevaplar vermiş gözüküyor. Işık hızının aşılamayacağını öngören Einstein'ın ünlü özel görelilik kuramıyla ters düşen bu duruma şüphe ile yaklaşılırken deney ekibi makalesini bilimsel yayınlar arşivine koymuş bile. Konuyla ilgilenen bütün bilim insanlarından yöntemlerini ve sonuçlarını incelemelerini isteyen ekip bir yandan da benzer deneylerin yapıldığı laboratuvarlardan destek bekliyor. ABD'deki MINOS



deneyi de 2007 yılında nötrinoların ışıktan hızlı gittiğini gözlemlemiş ancak hata payı çok yüksek olduğu için bu kadar ciddiye alınmamıştı. Nötrinolar üzerine çalışılan bir başka deney de Japonya'daki T2K deneyi. Her iki deneyden de en fazla bir sene içerisinde nötrinoların hız ölçümüne dair OPERA'nın sonucunu destekleyen ya da çürüten sonuçlar bekleniyor.

Öğrenciler Eratosthenes'in Yolunda...

Özlem Ak İkinci

MÖ üçüncü yüzyılında Eratosthenes Mısır'ın İskenderiye ve Syene şehirlerinde güneş ışınlarının gölge boylarını ölçtü. Asıl amacı dünyanın çevresini hesaplamaktı. Geçtiğimiz günlerde ölçme sırası günümüz öğretmenleri ve öğrencilerindeydi... Samsun ve Hatay illerinden ilköğretim öğrencileri ve öğretmenleri "Yaşadığım Gezegeni Öğreniyorum" projesi kapsamındaki bilim okulunda her iki ilde de aynı anda, aynı büyüklükteki bir cismin oluşturduğu gölgelerin boylarını ölçtüler. Proje öğretmenlerle 15-16 Eylül tarihlerinde, öğrencilerle ise 28-29 Eylül 2011 tarihlerinde gerçekleştirildi. Bununla birlikte, Hatay ve Samsun Milli Eğitim Müdürlükleri tarafından belirlenecek fen bilgisi öğretmenleri ve bu öğretmenlerin belirleyeceği ilköğretim 8. sınıf öğrencileri ile 4 Ekim 2011 tarihinde Dünya'nın çevresini ölçme deneyinin gerçekleştirilmesi planlanıyor. Yürütücülüğünü Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Eğitim Fakültesi İlköğretim Bölümü'nden Prof. Dr. Hüseyin Kalkan'ın yaptığı projede temel astronomi kavramlarının öğretimini içeren alternatif bir bilim okulu yer alıyor. Birincil amaç ilköğretim öğrencilerinin dünyanın şekli, konumu ve boyutları hakkında bilgilerini geliştirmek, doğaya ve evrene karşı olan ilgilerini artırmak, temel fen kavramları ile ilgili öğrenme zorluklarını en aza indirmek, gençlere fen bilimlerini sevdirmek. Farklı illerdeki öğrenciler arasında etkileşimin sağlanması, öğrencilere etkin rol verilerek ortak bilimsel çalışma ve düşünme ortamlarının oluşturulması, birlikte yaptıkları gözlem ve ölçümlerden elde ettikleri bilgilerin paylaşılması projenin diğer amaçlarından.