

Füzyon Uygulamaları Uluslararası Okulu

Gökhan Atmaca

Enerji kaynaklarının giderek azalmasıyla çevre dostu ve yüksek verimlilikteki alternatif enerji kaynakları, günümüzün en önemli bilimsel araştırma konularından biri haline geldi. Bu özelliklere sahip bir alternatif enerji kaynağı olarak düşünülen füzyon da dünyada ve ülkemizde birçok bilim insanının araştırmalarına konu oluyor.

TÜBİTAK, TAEK, ITAP ve Gazi Üniversitesi'nin desteklediği, ülkemizden ve dünyadan pek çok bilim insanının bir araya geldiği "1. Manyetohidrodinamik ve Füzyon Uygulamaları Uluslararası Yaz Okulu" 9-16 Eylül 2011 tarihleri arasında Marmaris'te Kuramsal ve Uygulamalı Fizik Enstitüsü'nde (ITAP) gerçekleştirildi. İtalya, Malezya, İran, Nijerya, Sırbistan gibi farklı ülkelerden gelen lisans, yüksek lisans, doktora öğrencileri ve doktora sonrası araştırmacılardan oluşan 31 katılımcıya, alanında uzman Türk ve yabancı 11 bilim insanı tarafından plazma sistemlerinin modellenmesi, kararsızlıklar, konveksiyon, türbülans, manyetohidrodinamiğin doğrusal olmayan yönleri, durağan elektrostatik hapsedme gibi konuların yer aldığı manyetohidrodinamik problemler, füzyon modellenmesi ve plazma kararsızlıkları gibi dersler verildi. Bir hafta boyunca süren etkinliğin her yıl tekrarlanarak bir eğitim serisi olması için çalışmalar yürütüyor.

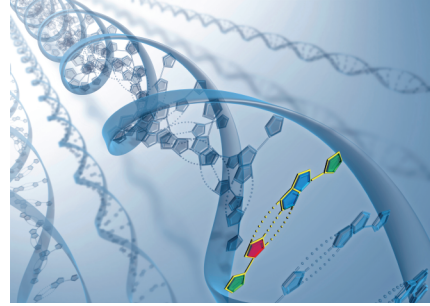
ALS'nin En Yaygın Sebebi Olan Gen Bulundu

İlay Çelik

İnsanlar üzerinde yıkıcı etkiler yaratan iki hastalık olan amiyotropik lateral skleroz (ALS) ile frontotemporal demansın (FTD) genetik temelini ortaya çıkarma yolunda önemli bir adım atıldı. Cell Press tarafından *Neuron* dergisinde birbirinden bağımsız olarak yayımlanan iki ayrı çalışmaya göre, ALS'nin ve FTD'nin bilinen en yaygın sebebi

olan genetik bir mutasyon belirlendi. Bu mutasyon Avrupa nüfusundaki ailesel ALS ve FTD vakalarının en az üçte birini açıklıyor. Söz konusu araştırmalar şimdilik tedavisi olmayan bu hastalıkların anlaşılmasına yönelik önemli öngörüler sağlıyor. Elde edilen bulguların ileride tedavi stratejileri geliştirilmesinin yolunu açabileceği düşünülüyor.

Lou Gehrig hastalığı olarak da bilinen ALS, istemli hareketleri kontrol eden nöronların yani sinir hücrelerinin yıkımına neden oluyor. ALS kendini tipik olarak aşama aşama ilerleyen felçle gösteriyor ve sıklıkla teşhisten sonraki birkaç yıl içinde solunum yetmezliğine bağlı ölümlerle sonuçlanıyor. Erken ortaya çıkan demansın bilinen en yaygın ikinci sebebi olan FTD ise beynin frontal ve temporal loblarındaki bozulmalarla ilgili olup kişilik, dil ve davranışlar üzerinde çarpıcı bozukluklara sebep oluyor. Daha önce bu iki hastalığın bazı ortak genetik kökenleri olduğuna dair fikirler öne sürülmüştü.



ALS vakalarının % 10'unun, FTD vakalarının % 50'sinin kalıtsal olduğu düşünülüyor. Şimdiye kadar birden fazla gen bu hastalıklarla ilişkilendirildiyse de genetik risk büyük ölçüde bilinmezliğini korumuş.

Yakın zamanda yapılan araştırmalar hem ALS'yi hem de FTD'yi 9. kromozom üzerindeki 9p21 olarak adlandırılan bölgeyle ilişkilendirmiş. ABD Ulusal Sağlık Enstitüsü'nden Dr. Bryan J. Traynor ve ekibi, 9p21'le ilintili ALS ve FTD'si olan hastalarda bu bölge üzerinde kapsamlı yeni nesil bir genetik analiz yaptı. Mayo Clinic Jacksonvill'den Dr. Rosa Rademakers'ın liderliğindeki diğer grupsa 9p21'le ilintili ALS ve FTD hastası geniş bir aile üzerinde benzer analizler yaptı.

Her iki grup da henüz işlevi bilinmeyen C9ORF72 adlı genin kodlamayan (protein kodu içermeyen) bölgesinde nükleotid (DNA yapıtaşı) üçlüsünün tekrarı şeklindeki bir mutasyona rastladı. Bu mutasyonlar ALS'nin ve FTD'nin RNA metabolizmasındaki bozukluklardan kaynaklandığına işaret ediyor. Bu düşünce ALS, FTD ve nörode-

jeneratif (nöronlarda yapısal ya da işlevsel bozukluğa yol açan) hastalıklar için RNA'yla ilintili hastalık mekanizması üzerinde duran bazı başka araştırmalarla tutarlılık gösteriyor.

Araştırmacılar mutasyonla ilintili klinik ve patolojik özellikler aradılar. Dr. Rademakers, bulguların bu mutasyonla ilgili birden fazla potansiyel hastalık mekanizması olduğunu düşündüğünü belirtiyor. Bu mekanizmaların sinir hücrelerinde bozulmaya nasıl yol açtığının anlaşılması içinse daha fazla araştırma yapılması gerektiğini söylüyor.

İki çalışmanın sonuçları birlikte, hem ailesel hem de sporadik (belirli bir düzene bağlı olmaksızın rastlantısal olarak ortaya çıkan) FTD ve ALS vakalarının şimdiye kadar tek bir sebebin açıklayamadığı kadar büyük bir kısmının ana nedeninin C9ORF72 genindeki üçlü tekrar genişlemesi mutasyonu olduğunu düşündürüyor. Mutasyon sadece Finlandiya'daki vakaların yaklaşık yarısını, Avrupalılarda görülen ailesel FTD ve ALS vakalarının en az üçte birini açıklıyor. Mutasyonun bir kısım kalıtsal olmayan ALS ve FTD vakasıyla da ilintili olduğunun gösterilmiş olması önem taşıyor. Dr. Traynor, bu keşifle dünyada ALS'nin en yüksek oranda görüldüğü Finlandiya'daki tüm ailesel ALS vakalarını açıklayabildiklerini söylüyor. Traynor, 9p21'le ilintili ALS ve FTD'nin altında yatan genetik bozukluğun anlaşılmasının ve bu genetik bozukluğun hasta gruplarında yüksek oranda görülmesinin, bu genetik bozukluğu ileride geliştirilebilecek ilaçlar için iyi bir hedef haline getirdiğini belirtiyor.

İHA Sistemleri ve Platformları Çalıştayı Yapıldı

Bilent Gözcelioğlu

İnsansız hava araçlarına (İHA) ilgi gün geçtikçe artıyor. Ülkemizde bu konuyla ilgili yapılan araştırmalar ve uygulamaların son durumuyla ilgili bir çalıştay, ODTÜ'de 16 Eylül 2011 tarihinde gerçekleştirildi. Çalıştayda ODTÜ, İTÜ, TOBB ETÜ, Atılım Üniversitesi, ASELSAN, Vestel Savunma Sanayi, Baykar Makine, Hava Harp Okulu, TUSAŞ, SSM, TAİ, TÜBİTAK Uzay gibi kurumlar yaptıkları araştırmalarla ilgili güncel bilgiler verdi. Çalıştay sonunda insansız



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

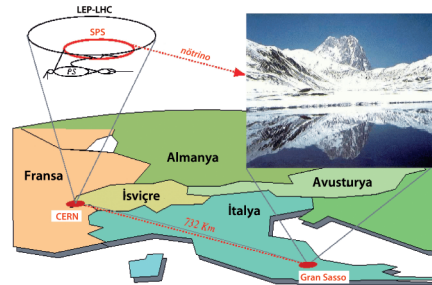
Zeynep Ünal

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 nötrino nun 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.