



Dünya Astronomi Yılı 2009



Evren Sizi Bekliyor...

Türk Astronomi Derneği Elektronik Bülteni

Mayıs 2009 -- 10. Sayı

Yer ve Gök Fotoğrafları Yarışması

DAY 2009 etkinliklerini

www.astronomi2009.org sayfasındaki

“etkinlikler” bağlantısı altından

izleyebilirsiniz!

Kendi etkinliklerinizi de etkinlik@tad.org.tr adresine bildirirseniz web sitemizden duyurulacaktır.

İçindekiler:

- Fotoğraf Yarışmaları
 - a. Optronik Amatör Fotoğraf Yarışması
 - b. Yer ve Gök Fotoğraf Yarışması
- Dünya'dan Hubble'a Bakış
- En uzak cisim rekoru: 13 milyar yıl önceden gelen ışık
- Astroparçacık Fiziğinin Güncel Durumu ve Gelişme Olanakları – Mehmet Emin Özel

Fotoğraf Yarışmaları

Optronik Amatör Gökyüzü Fotoğrafları Yarışması

Son katılım tarihi: 1 Ekim 2009

Optronik firmasını düzenlediği Amatör Gökyüzü Fotoğrafları Yarışması'nda derece alan katılımcılara MEADE marka teleskoplar armağan edilecek ve fotoğraflar 2009 Dünya Astronomi Yılı etkinliklerinde sergilenecek.

Yarışmaya 5 fotoğraf ile katılmak mümkün. Yarışmaya gönderilecek fotoğraflar daha önce herhangi bir yerde basılı olarak yayınlanmamış olmalı. Yarışma Türkiye veya K.K.T.C'de oturan tüm amatör gökyüzü fotoğrafçılarına açık.

Daha fazla bilgi için www.astronomi2009.org

Dünyanın her yerinde, her yaşta her amatör fotoğrafçıya açık olan yarışmanın özel konusu “Karanlık Gökyüzünün Önemi”.

Çekilen görüntülerin yıldızlı gökyüzünün ne kadar önemli, ne kadar gizemli olduğu, yaşamımızı ne kadar etkilediği ve ışık kirliliği sorununun ne kadar kötüleştiği konularını yansıtmaları bekleniyor.

Daha fazla bilgi için:

<http://www.darkskiesawareness.org/photo-contest.php>

Dünya'dan Hubble'a Bakış

Ödüllü astronomi fotoğrafçısı Thierry Legault, Hubble Uzay Teleskobu ile Atlantis uzay mekiğini Güneş'in önünden geçerken görüntülemeyi başarmış. Atlantis uzay mekiği, 11-24 Mayıs tarihleri arasında 7 mürettebatıyla Hubble'ın bakımını yapmak üzere görevdeydi.

Thierry Legault, 13 Mayıs 2009'da Florida'da, Kennedy Uzay Merkezi'nin 100 km kadar güneyinden çekmiş olduğu fotoğrafta Atlantis'i robot kolu Hubble'ı yakalamadan hemen önce görüntülemiş. İki uzay aracı 600 km yüksekte ve Güneş'in önünde yalnız 0.8 saniye kalmışlar.

Aşağıdaki ilk resim Atlantis ve Hubble'ı bir arada gösteriyor.





Türk Astronomi Derneği Elektronik Bülteni Mayıs 2009 -- 10. Sayı

İkinci fotoğrafta ise Atlantis'i görüyoruz. Atlantis görevinin ilk 24 saati içinde 12 Mayıs 2009'da, Hubble'a yarı uzaklıktayken yaklaşık 0.3 saniye Güneş'in önünde kalmış ve Legault bu görüntüyü de yakalamış.



Kaynak:

http://legault.club.fr/atlantis_hst_transit.html

En uzak cisim rekoru: 13 milyar yıl önceden gelen ışık

Harvard Smithsonian Astrofizik Merkezi araştırmacıları tarafından keşfedilen gamma ışını patlaması GRB 090423, Evren'de bilinen en uzak cisim rekorunun yeni sahibi oldu. Görkemli yıldız patlaması olayı yaklaşık 13 milyar ışık yılı uzakta gerçekleşmiş.

Patlama NASA'nın Swift isimli uydusu tarafından 23 Nisan 2009'da gözlemlendi. Gözlem sonuçlarına göre GRB 090423 patlaması Evren yalnız 630 milyon yaşındayken gerçekleşmiş ve patlama o kadar uzak olmuş ki patlamadan gelen ışınlar bize ancak ulaşıyor.

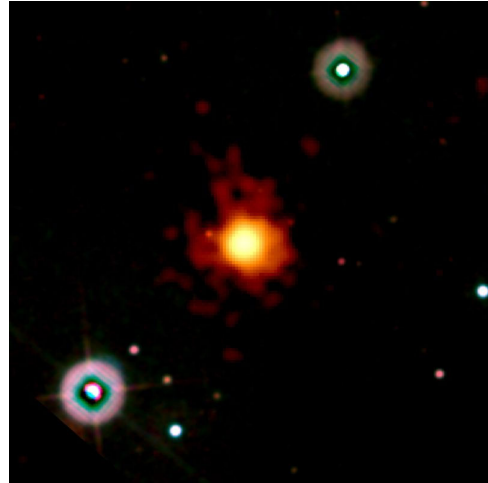
Harvard Üniversitesi profesörü Edo Berger, bu keşfin Büyük Patlama'dan yalnız birkaç milyon yıl sonraki genç Evren'de, patlayan yıldızlar ve yeni doğran kara delikler olduğunun direk kanıtı olduğunu söylüyor.

Astronomlar patlamanın 13.035 milyar yıl önce olduğunu tespit etti. Önceki rekorun sahibi Eylül

2008'de gözlenmiş bir patlamaydı. Bu patlama GRB 090423'den 190 milyon ışık yılı daha yakındaydı.

Gama ışını patlamaları Evren'in en parlak patlamaları olarak biliniyor. Bu patlamalar çok yüksek kütleli yıldızların yakıtları bittiğinde gerçekleşiyor. Yıldız yaşamı boyunca, yakıtı sağlayan nükleer reaksiyonlar yıldızın merkezinde yüksek basınç oluşturuyor ve bu basınç yıldızın kendi üzerine çökmesini engelliyor. Yıldızların yakıtlarının bitmesiyle kütle çekimini dengeleyen basınç yok oluyor ve yıldız çekirdeği çok güçlü bir patlamayla çökerek nötron yıldızı veya kara delik oluşturuyor.

Aşağıdaki fotoğraf Swift morötesi (mavi)/görünür ışık (yeşil)/X ışını (turuncu ve kırmızı) teleskoplarının verilerinin birleştirilmesiyle oluşturulmuş. Patlamada hiç görünür dalga boylarında ışınım olmaması çok büyük uzaklıkları işaret ediyor.



Kaynak:

<http://www.cfa.harvard.edu/news/2009/pr200911.html>

ASTROPARÇACIK FİZİĞİNİN GÜNCEL DURUMU VE GELİŞME OLANAKLARI¹

M.E.Özel, Çağ Üniversitesi Uzay ve Astronomi Ofisi, Tarsus-Mersin (me.ozel@cag.edu.tr; me.ozel@hotmail.com)

ÖZET

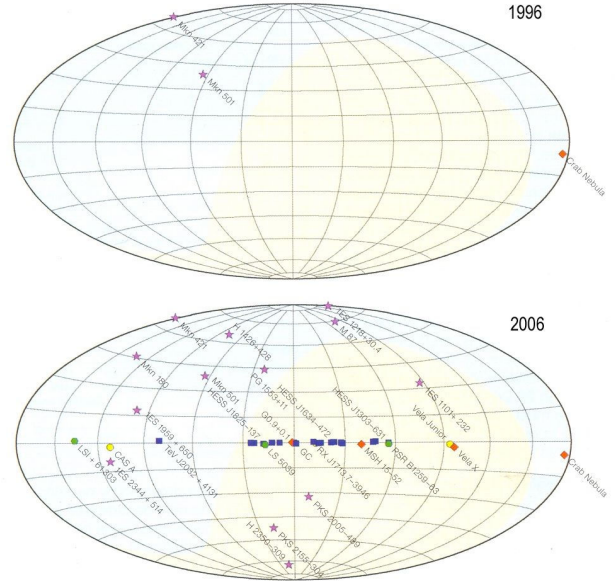
Astroparçacık fiziği, bir disiplinler-arası alan olarak parçacık fiziği, astronomi ve kozmolojinin ara kesitinde bulunmaktadır. Son 20 yılda, emekleme ve çocukluk dönemini tamamlayarak teknik ve kuramsal düzeylerde olgun bir alan durumuna yükselmiştir. Bu alanda çalışanlar, artık, her çevrede kabul görmeye ve 100milyon dolarla ifade edilen dünya çapında ciddi projelere imza atmaya başlamışlardır. Bu çaptaki projelerin uluslar arası ortaklıklar olarak kotarılması gereği ortaya çıkmaktadır. Böyle bir koordinasyonu Avrupa çapında gerçekleştirmek üzere Astroparçacık Fiziği Avrupa Koordinasyonu için Yol Haritası Komitesi (Roadmap Coordination Committee for Astroparticle Physics European Coordination, ApPEC) kurulmuş ve bu yoldaki çalışmalar için bir öneriler paketi hazırlanmıştır. Bu çalışmada, alanın temel sorunları ve gündemi yanında, adı geçen komitece önümüzdeki yıllar için önerilen projelerin kısa bir özeti sunulacaktır.

Giriş

Astroparçacık fiziği, parçacık fiziği, astronomi ve şimdilerde de kozmolojinin etkin olarak katıldığı disiplinlerarası bir araştırma alanıdır. Konunun popülerleşerek daha da yaygınlaşması, bu konudaki ilk Nobel ödülünün verilmesi ile başladı denebilir. 2002’de, Güneş nötrinolarını ve SN1987A süpernovası nötrinolarını gözleyerek bu pencereyi gözlemlere açmış olmaları nedeniyle, R.Davis ve M. Koshiba, ortak olarak Nobel ödülüne layık görülmüşlerdir. Bu gözlemler, parçacık fiziği ve astrofizik daha önce örneği olmayan başarılı bir sentezdi. Ayrıca Güneş nötrinoları gözlemleri nötrinoların kütleyle sahip oldukları yolundaki ilk sağlam delilleri de bilim dünyasına sunuyordu. Astroparçacık fiziği (ApF) olarak isimlendirilen bu disiplinlerarası alan, parçacık fiziği, astronomi ve kozmolojinin ara kesitinde yer alıyordu.

¹ Bu yazı, Avrupa Güney Gözlemevi bilimsel yayınlar dergisi Messenger’deki (Eylül 2007) C.Spiering’in yazısı temel alınarak hazırlanmış; kullanılan malzeme ve çeviri bölümleri için gerekli izinler alınmıştır.

Güneş ve süpernova nötrinolarının kaydı, ApF’nin Evren’i inceleme çalışmalarımızda açtığı tek pencere de değildir. Çok yüksek enerjili gama ışınlarının yer-konuşlu Çerenkov teleskopları ile kaydedilmeleri, bu yoldaki diğer bir gelişmedir. 1989’da kaydedilen ilk kaynak, 1996’da 3 kaynağa, 2006 sonlarında ise yaklaşık 40 kaynağa yükseldi. Böylece çok yüksek enerjili olaylar açısından gökyüzünün şaşırtıcı zenginlikte yeni ve gizemli olaylar içerdiği ortaya çıktı. Şekil 1’de bu kaynakların konumları ve belirlenebilen türleri gözler önüne serilmektedir.



Şekil 1: TeV Gama Işınlarında gökyüzü. 1996’da (üstte) sadece 3 kaynak içeren gökyüzü, bugün farklı karakterlerde (bunlar arasında, etkin gökada çekirdekleri, plerion veya kabuk tipi denilen farklı türde süpernova kalıntıları, x-ışın çiftleri, doğası belirlenememiş kaynaklar) 40 kadar gök cismi içermektedir.

ApF’nin diğer alanları henüz bu kadar göz kamaştırıcı bulgulara sahip olmasalar da ulaştıkları duyarlılık düzeyleri bakımından giderek artan bir keşif potansiyelini içlerinde taşımaktadırlar. Bunlar arasında, (i) karanlık maddeyi oluşturabilecek parçacıkların aranması, (ii) protonun bozunma yarı ömrünün belirlenmesi ve (iii) nötrinoların kütlelerinin mutlak değerlerinin belirlenmesi sayılabilir.

Temel Sorunlar

Avrupa Parçacık Astrofizik Yol Haritası Komitesi ApPEC’in yanıt aranması gerekli sorular listesi şunları içeriyor (Spiering, 2007, Messenger, 129, 33):

Türk Astronomi Derneği Elektronik Bülteni
Mayıs 2009 -- 10. Sayı

- Evren'in yapıtaşları nelerdir? Özellikle de karanlık madde nedir?
- Protonlar sonlu bir yarı ömre mi sahipler?
- Nötrinoların özellikleri ve bunların Evren'in evrimindeki rolleri nedir?
- Nötrinolar, Güneş'in merkez bölgesi, Dünya'nın içi ve merkezi ve süpernova patlamaları hakkında neler söylüyorlar?
- Kozmik ışınların kaynağı nedir? Uzayın çok yüksek enerjilerdeki resmi nasıldır?
- Kütle-çekimsel dalgalar bize Evren'deki çok yüksek enerjili kozmik süreçler ve kütle çekiminin doğası hakkında yeni neler söyleyecekler?

Bu soruların herhangi birisi için elde edilecek yanıtlar, Evren'i anlayışımızda yeni gelişmelere ve yeni çalışma alanlarının doğmasına yol açacaklardır.

Karanlık Maddenin Peşinde

Karanlık enerji muammasının çözümü olarak ileri sürülen ve en çok tercih edilen çözüm, erken evren dönemlerinde yaratılmış olabilecek olan Zayıf-Etkileşimli-Yüksek Kütleli- Parçacıklar, yani WIMP'lerdir. (WIMP: Weakly Interacting Massive Particles).. WIMP için doğal aday ise, Minimal Süper Simetrik Modeller (MSSM) olarak bilinen parçacık fiziği kuramlarının en hafif parçacığı olan **nötrino**'dur. WIMP araştırmalarının odaklandığı süreç ise, derin yeraltı dedektörlerinde çekirdeklerin WIMP'lerle yapacağı çarpışmalardaki geri-tepme etkisinin ölçülmesidir. Ancak, şimdiye kadar hiçbir WIMP olayı adayı gözlenmemiştir (Sadoulet, B., Science, 315, 61, 2007).

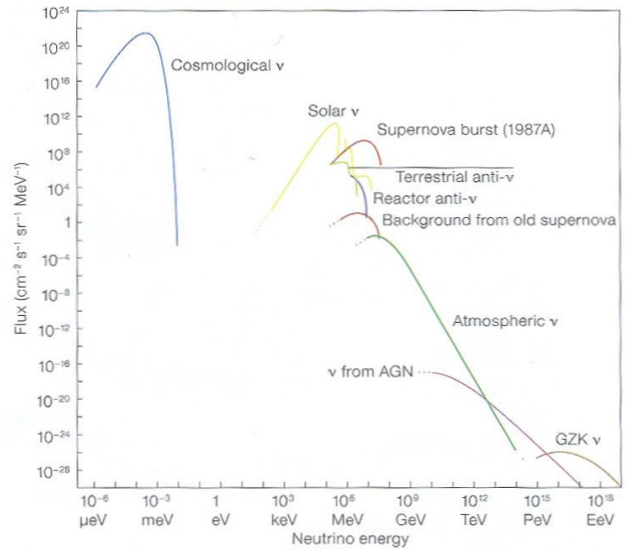
Eğer tüm karanlık maddenin bu ekzotik türden parçacıklardan oluştuğu var sayılırsa, hedef kütlesi birkaç kg mertebesinde olan deneylerle, WIMP etkin kesitinin $>10^{-43}$ cm² olduğu hesaplanabilir. MSSM öngörülleri de etkin kesit olarak buna yakın değerler (10^{-41} – 10^{-47} cm² arası) içermektedir. Deney duyarlılıklarının 1 yıl içinde 10 kat, 7-8 yılda da 1000 kat kadar geliştirilmesi beklenmektedir. Bu durumda, önümüzdeki 10 yıllık dönemde, karanlık madde parçacıkları gerçekten süpersimetrik parçacıklardan oluşuyorsa ve ard-alan (gürültü seviyesi) oluşturan sinyallerin daha etkin reddedilmesi sağlanabilirse,

karanlık madde parçacıklarının kaydedilebilmesi için oldukça yüksek olasılıklar söz konusudur.

Kayıt ve algılama cihazlarının çoğunluğu, 10-20 mK sıcaklıklarda çalışan, bolometrik (bütün gelen enerjiyi, dalgaboyu ayırtetmeden algılayan) türden, oluşacak iyonlaşma ve ışıltama (scintillation) etkisini, sıvı halde asal gazlar (Xe veya Ar) kullanarak kaydeden sistemlerdir. Tüm dünyada mevcut 20den fazla Karanlık Madde deneyinin, birkaç yıl içinde birkaç tane tonlar mertebesinde hedef maddeye sahip ve hemen hemen sıfır gürültü düzeylerinde çalışan deneylere dönüşmesi beklenmelidir.

'Proton Bozunması' Deneyleri

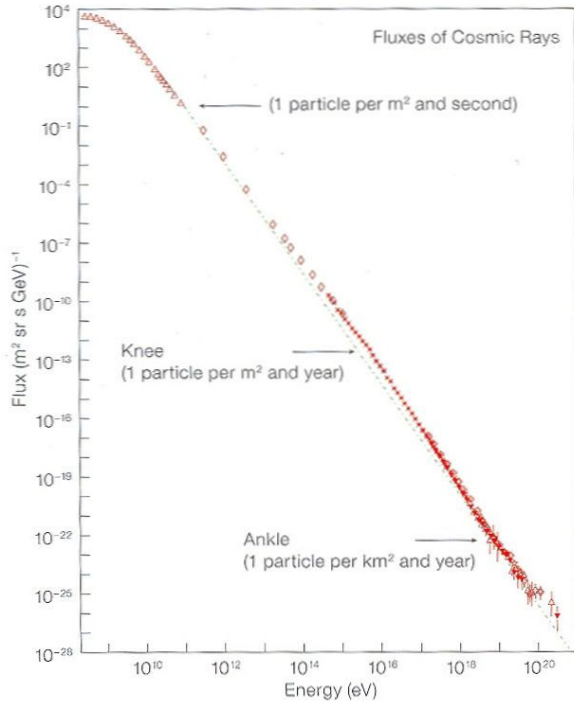
Parçacık fiziğinin Büyük Birleşim Kuramları (Grand Unified Theories, GUTs) protonun sonlu bir ömrü olduğu öngörüsünde bulunuyor. Bu konunun fizik altyapısı, Büyük Patlama'nın ve kozmik madde-antimadde bakışimsızlığına bağlanabilir. Japonya'daki Süper Kamiokande deneyinden veriler, proton yaşam süresinin 10^{34} yıldan uzun olduğunu gösteriyor. Bu ise çeşitli GUT kuramlarınca tahmin edilene dikkate değer şekilde yakın. Dedektör duyarlılıklarında 1 mertebe (~10 kat kadar) ilerleme için 10^5 - 10^6 ton ölçeğinde dedektörlerle mümkündür.



Şekil 2: 'Büyük birleşik' nötrino (ν) enerji spektrumu.

Evrensel Nötrino Spektrumu ve Nötrino Astronomisi

Proton bozunma deneyleri, kozmik nötrinoları da ölçebilme kabiliyetindedir. Nötrinoların GUT tarafından öngörülen enerji spektrumu Şekil 2'de sunulmuştur. Bu öngörüler arasında, güneş nötrinoları, dünya-kökenli ve atmosfer-kökenli nötrinolar, reaktör nötrinoları, SN 1987A'dan gelen patlama nötrinoları şimdiden kaydedilmiş durumdadırlar. Bunlar gelecek kuşak proton bozunma deneylerinde de gözleneceklerdir. Diğer görülmesi kesin olan fakat henüz kaydı yapılamayan nötrino türü ise, çok yüksek enerjili protonların 3K kozmik mikrodalga ardalan fotonları ile çarpışmalarında ortaya çıkacak olan GZK (Greisen- Zatsepin-Kuzmin) nötrinolarıdır. Gelecek on yılın dedektörlerince kaydedilmesi beklenenler arasında, GZK'ler yanında, etkin-gökada-çekirdekleri (AGN) kökenli olanlar da vardır. Ancak, 2,7K mikrodalga ardalanının analogu olarak öngörülmüş olan 1,9K kozmik nötrinoların nasıl algılanabileceği yönünde henüz pratik bir öneri ortada yoktur.



Şekil 3: Kozmik ışınların enerji spektrumu. CERN'de elde edilecek en yüksek enerjili parçacıklar 10^{13} eV'dir. 'Knee' (diz) bölgesi m^2 başına yılda 1 parçacık, Ankle (topuk bölgesi, km^2 başına 1 parçacık yoğunluğuna karşılık gelmektedir.

Gelecek kuşak proton-bozunması deneyleri, yapılan hesaplara göre, süpernovalardan beklenen nötrinoları, şimdye kadar gözlenenenden 1000 kat veya daha fazla sayıda (her patlama için, 1987A'dan gözlenen 20 olay yerine 10^4 - 10^5 olay mertebesinde) kaydedecekler; Güneşten gelenlerle dünyanın içinde yaratılan nötrinoların incelenmesinde de daha detaylı incelemelere olanak sağlayacaklardır. Halen 3 farklı nötrino algılama tekniği üzerinde çalışılmaktadır: Süper-Kamiokande benzeri, su içinde Çerenkov ışınmasını hedefleyenler (Bellefon ve diğ., 2006), sıvı ışıldayıcılar (sintilatörler) kullananlar ve sıvı argon kullanan algılayıcılar. Şimdilerde sürmekte olan detektör tasarım çalışmalarının 2010'a doğru bir tek ortak uluslararası teklife odaklanması beklenmektedir. Maliyet hesapları 500 ila 1000 milyon avro (M€) civarındadır. Mühendislik çalışmalarının 2012 civarında başlaması ve harcamaların 1/3'lük bölümünün 2016 yılına kadar gerçekleştirilerek algılayıcıları inşa yolunda ilk önemli adımların gerçekleştirilmiş olması beklenmektedir.

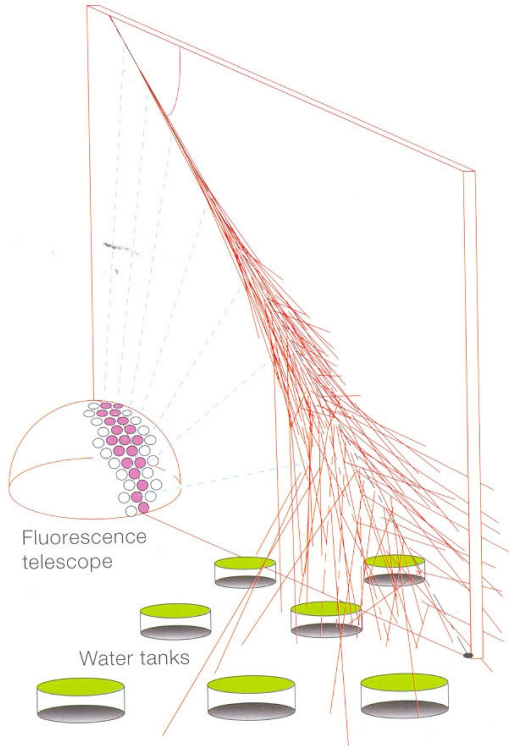
Çok Yüksek Enerjilerde Evren

Kozmik ışınların 1912'de Avusturyalı V.Hess tarafından keşfinden beri nerdeyse 100 yıl geçti. Bazı kozmik ışınlar, parçacık hızlandırıcılarında elde edilebilen enerjilerden 100milyon kat daha fazla enerjilere sahipler (Şekil 3). Kozmik hızlandırıcıların bunu nasıl becerdikleri bizim için gerçekten çok büyük bir bilmece. Çok yüksek enerjili kozmik ışınların ve gama ışınlarının ve nötrinoların birlikte ele alınmasının buna çözüm getirebileceği düşünülüyor. Bu alanda ApF'nin 'amiral gemisi' konumunda olan deney, Arjantin'deki kısaca Auger-Güney olarak bilinen Southern Pierre Auger Observatory'dir (Şekil 4). Bu $1000km^2$ 'lik saf su tanklarından oluşan dizge, bir atmosferik floresans dedektörünce tetiklenmekte ve bir anlamda denetlenmektedir. Sistem, atmosfere giren çok yüksek enerjili kozmik ışınlar veya gama ışınlarınca oluşturulan devasa parçacık yağmurları (giant air showers) ile ilgili parametreleri (geliş yönleri, parçacık içerikleri, toplam enerjileri vs) kaydetme ve belirleme yeteneğine sahiptir. Bunun kuzey yarıküredeki bir eşleniğinin yapılması Avrupa Parçacık Astrofiziği Yol Haritası Komitesi ApPEC tarafından gündeme alınmıştır.

Bunlar yanında, her iki yarı kürede, tera-elektron-volt (10^{12} eV, TeV) gama ışınlarının kaydedecek 2 Çerenkov

Türk Astronomi Derneği Elektronik Bülteni
Mayıs 2009 -- 10. Sayı

Teleskopu Dizgesi (Cherenkov Telescope Array, CTA), çok yüksek enerjili nötrinoları hedefleyen 2 deney olan Orta Asya'daki Baykal Gölü'nün temiz ve berrak sularını kullanan NT200 deneyi ve Güney Kutbu'nda konuşlu AMANDA (ve bunun devamı olarak düşünülen Buz Küpü (Ice Cube) deneylerinde zaten oldukça yoğun bir Avrupalı bilimciler grubu çalışmaktadır. Bunlardan çok daha gelişmiş, Akdeniz'de konuşlandırılacak kilometreküp boyutlarında bir sistem için yapılan planların ise 2011'den başlayarak inşaat evresine geçilmesini öngörmektedir.



Şekil 4: Auger Dedektörü algılama ilkesi: parçacık yağmurunun neden olduğu Çerenkov ışınması Floresans Algılayıcıları tarafından görülür görülmez, parçacık dedektörleri uyandırılarak, çok geniş alanlara dağılan parçacık yağmuruna ait çeşitli parametreler elde edilmekte ve olay bilgisayarda tekrar yaratılabilmektedir.

Türkiyede'ki Astroparçacık Fiziği Çalışmaları

1970-1980 yılları arasında ODTÜ Fizik Bölümü'nde Prof H.Ögelman tarafından kurulan ve ona yardımcı olarak, Ü.Kızıloğlu, M.E. Özel ve M. Aydoğdu tarafından, MSc ve PhD tezleri amaçlı olarak işletilen 3-Tüplü ve daha sonra 7-tüplü Atmosferik Floresans Algılayıcıları (AFA) sistemleri, bu yazıdaki Auger dedektörleri tarafından kullanılan aynı tekniği çok daha önce kullanmış ve ilke olarak işleyişini göstermişlerdi. O zamanki hedefimiz, süpernovalardan beklenen çok yüksek enerjili ve milisaniye süreli (ms) atılımlarını ve bunların ve diğer kozmik ışınların yeryüzünde neden olabilecekleri muon ve elektron ağırlıklı parçacık yağmurlarını birlikte kaydetmektir. Bu sistemlerle, yeni jeofizik kökenli bazı optik ışınlar ve NGC5253'te gözlenen 1972 süpernovasının neden olduğu kısa süreli yüksek enerjili foton atılımına (belki de bir Gama Işın Patlamasına veya onun ardıl ışınmasına?) ait izler gözlenmişti. (Ögelman ve Özel, Proc. of First European Astronomical Meeting, Atina, 3, 229, 1972; M.E. Özel, 1972 (M Sc Thesis); Ü. Kızıloğlu, 1972 (M Sc Thesis); 1979 (Ph D Thesis); M. Aydoğdu, 1974 (M Sc Thesis); M. Alev, 1982 (M Sc Thesis) ODTÜ Fizik Böl.).

Büyük Resimde Neler Var?

Tablo 1, maliyeti 50M€'dan daha yüksek olan ve Avrupa katılımlı temel etkinliklerin bir özeti, ApPEC'in önerisi olarak vermektedir. Burada öngörülen takvim 2010-2015 arasını kapsamaktadır. Aynı komite, fonların %20'lik bölümünün, daha küçük ölçekli deneyler ve AR-GE'lerle, Avrupalılara diğer kıtalarda yapılacak deneylere katılma imkânı sağlayacak fonlar olarak ayrılmasını öngörmektedir. Teknolojik gelişme ve yenilikler, d-son dönemde ulaşılan heyecan verici sonuçların alınmasında nasıl etkili olduysa bundan sonrası için de benzeri gelişmeler şarttır. Daha yüksek duyarlılıklara ulaşmak için olsun, daha düşük maliyetler için olsun, AR-GE çalışmalarının önemli fonlarla desteklenmesi ön koşul olarak görülmektedir.



Türk Astronomi Derneği Elektronik Bülteni
Mayıs 2009 -- 10. Sayı

Tablo 1: Önümüzdeki dönemde öngörülen, maliyeti >50M€ üzerindeki Avrupa projeleri özeti

ALAN	DENEY	Maliyet(M€)	Başlangıç Yılı	Notlar
Karanlık Madde	1-ton kütleli düşük ardalı deney	60-100	2011-2013	Farklı çekirdekler ve teknikler içeren iki farklı deney
Proton bozunumu ve ν astronomisi	100kTon-1Mton ölçeğinde bir p ve düşük enerjili ν 'lar için altyapı	500-1000	2012-2013 (mühendislik)	büyük ölçekli kazanımlar ve uluslararası katılım gerekli
Nötrinoların Özellikleri	1Tonluk nötrinolar çift beta bozunumunu hedefleyen deneyler	50-200	2013-2015	farklı çekirdekler için 2 deney, uluslararası katılımlı
Çok yüksek enerjilerde Evren				
(i)gama ışınları	Çerenkov Teleskopu Dizgesi.CTA	50 (kuzey) 100 (güney)	2011 (ilk deney)	gama ışın deneylerinden gelen zengin çıktı ve sonuçlar
(ii)kozmetik ışınlar	Auger Kuzey	85 (1/3 Avrupa)	2010	Auger Güney sonuçlarının Denetlenmesi
(iii) nötrinolar	Kilometreküp ν -Teleskopu, KM3NeT	250	2011	Buz Küpü ve diğer gama ışın teleskopu deneyleri sonuçları için denetleme; öneri 2009'da
Kütleçekim Dalgaları	Einstein Teleskobu	300	2012 (mühendislik çalışması)	devasa keşif potansiyeli olan fakat henüz ilk keşfi bekleyen bu alanda da komitece öneri hazırlanmıştı

