

TÜRKİYE’DE ÖĞRENCİ KATKILARI İLE YAPILABİLECEK TEMEL RADYO ÇALIŞMALARI VE YÖNTEMLERİ

Kerem Osman ÇUBUK^{1,2,3}, Can TERZİOĞLU^{1,2,3}, H. Aziz KAYIHAN^{1,2,3},
Mehmet İhsan SELMANOĞLU^{1,2,3}, Sara BULUT^{1,2,3}, Ferhat Fikri ÖZEREN^{2,3,4}

¹Radio Wave Hunters, info@radiowavehunters.com

²Erciyes Üniversitesi, Fen Fakültesi, Astronomi ve Uzay Bilimleri Bölümü

³Erciyes Üniversitesi, Astronomi Kulübü (ASTER)

⁴Erciyes Üniversitesi, Astronomi ve Uzay Bilimleri Gözlemevi
Uygulama ve Araştırma Merkezi (UZAYBİMER)

Özet: Radyo astronomi çalışmaları, kurumsal gereklilikler olmadan, amatörler ve öğrenciler tarafından da çok etkin bir şekilde yürütülebilmektedir. Dünya çapında buna benzer amatör ve profesyonel çalışmalar çok yaygın olarak yapılmakta, birçok veri alınmakta, bu veriler çeşitli bilimsel çalışmalarda kullanılmaktadır. Ancak Türkiye’de bu tarz çalışmalar eksik kalmakta ve radyo astronomi istenilen düzeyde gelişmemektedir. Bu bildiride Türkiye’de yapılan çalışmaların katlandırılması için yapılabilecek çalışma ve yöntemlerden bahsedilmektedir.

Anahtar kelimeler: kurumsallık, farkındalık, öğrenci katkıları, radyo astronomi çalışmaları, Radio Wave Hunters.

Abstract: Radio astronomy studies can be actively executed by amateurs and students without institutional necessities. All over the world, such amateur and professional studies are being executed widely, data are being taken and thus data are being used in various scientific studies. Unfortunately in Turkey, with the lack of such studies, radio astronomy cannot be developed as expected. In this paper, we talk about the studies and methods to increase studies on radio astronomy.

Keywords: institutionalism, awareness, student supports, radio astronomy studies, Radio Wave Hunters.

1. Giriş

Ülkelerin kendi içinde gösterdikleri gelişmeler doğal olarak eğitimlerine de zaman içinde yansımaktadır. Bizim ülkemizde olduğu gibi pek çok ülkede iletişimin, bilginin ve eğitimin yaygınlaşması ile zaman içinde büyük bütçelerle resmi makamlar tarafından yapılabilen çalışmalar artık çok daha kolay ve var olan teknolojinin kullanılması ile de daha da ucuza mal edilebilmektedir.

Ülkemizde de bu yönde bilgi ve ilgi birikimi yeterince yoğunlaşmış ve olgunlaşmıştır. Ve bu noktada katkımız olması için Radio Wave Hunters 1 Kasım 2010 tarihinde, Erciyes Üniversitesi Astronomi ve Uzay Bilimleri Bölümü’nden birkaç lisans öğrencisi tarafından kurulmuştur. Geride kalan yaklaşık iki yıl içerisinde farklı bölümlerde lisans öğrencisi olan takım üyeleri de olmuş ve büyümeye devam edecektir.

Türkiye’de yapılan radyo astronomi çalışmaları büyük oranda kurumsal düzeyde ilerlediğinden ve amatör düzeyde yeterli olmadığından bu eksikliği gidermek ve Türkiye’de radyo astronomi farkındalığını arttırmak üzere yola çıkılmıştır.

Günümüzde bir kırtasiyeden bile küçük bir optik teleskop alınabilmekte ve halkımız küçük yaşlardan itibaren optik astronomi üzerine ilgi duymaya başlayabilmektedir. Oysa ki çoğu insan radyo astronomi diye bir dalın olduğundan bile haberdar değildir.

Dünya’da 1930’lu yıllarda başlayan radyo astronomi çalışmaları, ne yazık ki 2012 yılında aktif olarak ülkemizde hala başlayamamıştır. Üniversitelerde yapılan pek çok çalışma ilk anda doğal olarak öğrencilerin, akademisyenlerin ve gerekli teknik ekibin zaman içinde yetiştirilebilmesi için kullanılmaktadır. Zaman içinde çok daha büyük projelerin hayata geçirilebileceği de aşikardır. Ancak yine de amatör ve yarı profesyonel düzeyde yapılabilecek pek çok araştırma ve çalışma vardır. Üniversitelerde profesyonel düzeyde hazırlıkları yapılan bu çalışmaların da ileriki zamanlarda daha anlamlı hale gelebilmesi için bu konulardaki farkındalığı yaratmak ve bunun sürekliliğini sağlamak çok önemlidir.

2. Farkındalığı Yaratmak

Hem ASTER çalışma grubu hem de bu çalışmaların ve deneyimlerin öğrencilikten sonra kaybolmaması için kurulan RWH grubunun çeşitli çalışmaları olmuştur. Bu çalışmaları zaman içinde geliştirip zenginleştirmek amacı doğrultusunda adımlar hızla atılmaktadır.

Çalışmalara başlandığında takımın radyo astronomi üzerine bilgi birikimi çok azdı. Bu nedenle takımın öncelikle kendi kendini eğitmesi gerekiyordu. Bu kapsamda takım içi eğitimler yapılmış, RWH, bilgi birikimi arttıkça bilimsel projelere yönelmeye başlamıştır.

Yapılan ilk çalışma Prof. Dr. Zeki Aslan Onuruna XVIII. Ulusal Astronomi ve Uzay Bilimleri Kongresi’nde yayınlanan 4 Mayıs – 25 Ağustos 2012 Tarihleri Arasındaki Meteor Yağmurlarının Radyo Bölgedeki Gözlemleri ve Gözlemlerin Değerlendirilmesi başlıklı posterdir.[1]

3. Neler Yapılabilir?

Bu bölümde ucuz ve uygun düzeneklerle yapılabilecek bazı temel araştırma, konu ve yöntemlerinden bahsedilecektir.

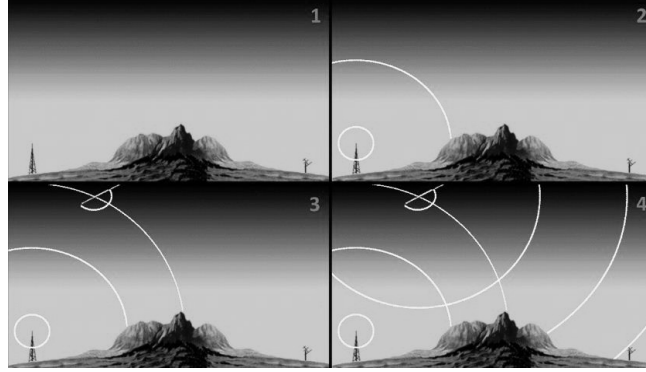
3.1. Meteor Gözlemleri

Yılın her döneminde Yer atmosferine meteorlar girmektedir. Bu meteorların çoğu ise bir meteor yağmuruna dahildir. El yapımı bir yagi anten (Şekil-1) ve uygun alıcı ile belirli bir doğrultuda atmosfere giren meteorların sayımı yapılabilmektedir.



Şekil-1: RWH-Y100 (RWH’nin yaptığı ilk yagi anten.)

Herhangi bir radyo istasyonundan yapılan FM bandındaki (88.5 – 108.0 MHz) yayınlar gerek yeryüzü şekilleri gerekse de Yer'in küresel yapısı nedeniyle yaklaşık olarak 300 km'den öteye ulaşmamaktadır. Yer atmosferinin FM bandında geçirgen olması da yayınların uzaktan dinlenememesinde önemli bir etkidir. Atmosfer dışına çıkacak olan FM yayını büyük bir kuş sürüsü, bir uçak veya atmosfere giren bir meteorun arkasında bıraktığı iyon bulutundan yansırarak normal şartlarda ulaşamayacağı mesafelere ulaşabilir. (300 – 2000 km) (Şekil-2) [2] Bu prensip kullanılarak anten ve alıcı yayını alınamayan uzak bir radyo istasyonuna göre ayarlanır. Bu istasyondan yapılan yayınlar bir engelden yansıyor antene ulaşırsa dinlenebilecektir. Gelen yayınların meteorun büyüklüğüne ve hızına bağlı olarak 1 saniye ile 20 dakika arasında değişmesi mümkündür.

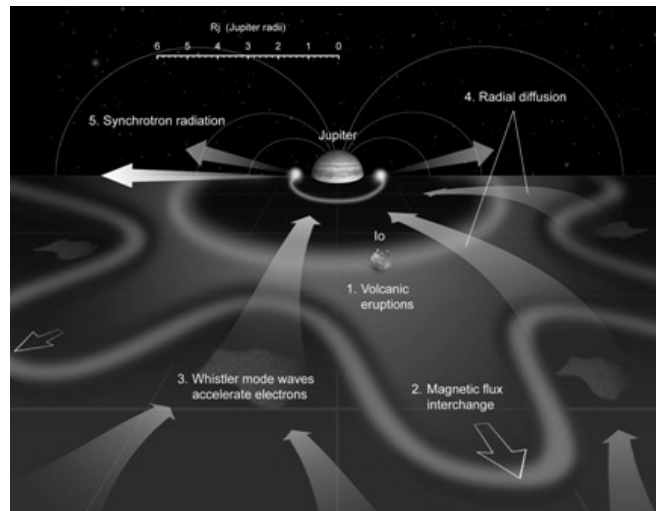


Şekil-2: Meteor Yakalama Prensibi (Pierre Terrier, 2000)

Bu çalışma daha yüksek bütçeler ile daha ileri götürülerek, güçlü bir verici ve alıcı yardımıyla, atmosfere giren meteorlar hakkında kimyasal analiz yapılmasını ve dolayısıyla meteorların kaynağı olan asteroid ve kuyruklu yıldızlar hakkında daha kapsamlı veriler elde edilmesini sağlayabilmektedir.

3.2. Jüpiter Gözlemleri

Jüpiter Güneş Sistemi içinde en güçlü manyetik alana sahip gezegendir. (Şekil-3) Gezegenin bu denli güçlü bir manyetik alanının ana sebeplerinden biri metalik sıvı hidrojen bölgeleridir. Bu bölgelerde yüksek miktarda yüklü parçacık bulunmaktadır. Jüpiter'in rotasyon hızının çok yüksek olması sebebiyle bu yüklü parçacıkların hareketi çok kuvvetli bir manyetik alan oluşturur.



Şekil-3: Jüpiter'in manyetik alanının oluşum mekanizması [3]

Jüpiter’den salınan ışımaların radyo bölgedeki gözlemleri hem ısısal hem de ısısal olmayan mekanizmaları ortaya çıkarmıştır. Isısal ışımaya gezegenin kendisi tarafından yapılan ışımadır (karacisim ışması). Diğer taraftan ısısal olmayan güçlü ışımaya, sinkrotron ışmasıdır ve dekametre ile desimetre arasındaki dalgalarda değişiklik gösterir.

Io, Jüpiter’in dört Galileo uydusundan biridir. Üzerine etki eden çekimsel kuvvetler nedeniyle Io, Güneş Sistemi’ndeki en kuvvetli volkanik aktiviteye sahiptir. Volkanik aktiviteler sonucu materyaller Io’nun yüzeyinin üzerinden çok uzaklara atılabilir. Bu materyallerin çoğu Jüpiter’in kütle çekimine kapılarak gezegenin etrafında yüklü bir halka oluşturur. Bu halka Jüpiter’in manyetik alanına büyük katkıda bulunur.

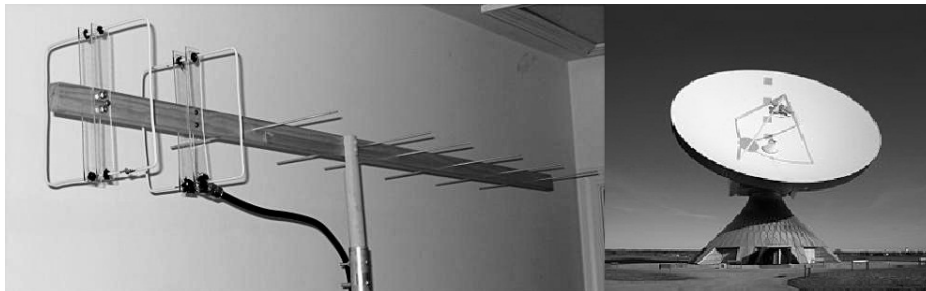
Manyetik alan kaynaklı, ısısal olmayan ışınım (sinkrotron) Yer’den 15 ile 40 MHz arasında gözlenebilmektedir.[4] Gözlemler sonucunda Jüpiter’in iç yapısı ve bu iç yapıdaki değişimler hakkında bilgi sahibi olmak mümkündür. Gözlemi yapabilmek için Şekil-4’de görülen dipol anten sistemi kurulabilir. Bu çalışma için NASA’nın hazırladığı Radio JOVE isimli bir kit de mevcuttur.



Şekil-4: Jüpiter gözlemi için kurulan bir dipol anten.

3.3. Süreklilik Gözlemleri

Evrenin her yanında 408 MHz ve 1420 MHz frekanslarda doğal ışımaya olduğu bilinmektedir. Bu ışımalar yaklaşık olarak sırasıyla 73 cm ve 21 cm dalga boyunda olduğundan radyo bölgeye düşmektedir. Uygun yagi, quagi ve parabolik anten (Şekil-5) yapıldığında bu ışımaları gözlemek mümkün olabilmektedir.[5] Meteor gözlemlerine göre bu gözlemi biraz daha zor kılan etkenlerden biri bu özel frekanslar için alıcı bulabilmek ve bir diğeri ise antenler için takip motoruna sahip olabilmektir.



Şekil-5: Quagi (solda) ve parabolik (sağda) antenler.

3.4. Güneş Gözlemleri

Güneş'in her katmanı farklı bir frekansta yayın yapmaktadır. Hangi katman üzerinde çalışılıyorsa bu katmandan gelecek olan frekansa uygun yagi, quagi veya parabolik anten kullanılabilir. Bu gözlemler için de takip motoru ve spesifik alıcılar gerektiğinden görece daha büyük bütçelere ihtiyaç vardır.

3.5. İnterferometre

Bahsi geçen gözlem yöntemlerini daha büyük hassasiyette yapabilmek için interferometre sistemleri kullanılabilir. Ücretsiz açık kaynak yazılımlar ve gerekli elektronik bağlantılar kullanılarak her türlü anteni (yagi, quagi, dipol, parabolik) interferometre sistemine çevirmek mümkündür.[5] Bu noktada en büyük zorluk yine takip motorundadır. Her anten için küçük bir takip motoruna sahip olmak kolay olsa da bunların %100 senkronla çalıştırılması zordur. Daha çok tercih edilen ama daha pahalı olan bir diğer yöntem ise büyük, güçlü ve her anteni tek seferde döndürebilen takip motorlarıdır.

4. Neler Yapacağız?

Ekim ayından itibaren Jüpiter gözlemlerine başlayacağız. Nasa'nın Radio Jove için yolladığı alıcı elimizde mevcut olduğundan sadece dipol anteni kurmamız yeterli olacak. Bunun yanında her büyük meteor yağmurunda meteor sayımlarına devam edeceğiz. Uzun zamandır devre dışı olan, Erciyes Üniversitesi'nin 5 metrelik parabolik anten ile ilk radyo astronomi gözlemevi olan ERT-5, tarafımızca tekrar çalışır hale getirilecek ve aralıksız Güneş gözlemleri yapılacaktır.

Bu çalışmalarını yaparken bir yandan da Türkiye çapında aynı çalışmalarını yapmak isteyen herkese elimizden gelen desteği vereceğiz. Kullanılacak sistemleri basit şekilde al-yap-çalıştır kitlerine çevirip, tüm eğitim kurumlarına kar amacı olmadan satılacaktır. Bununla ilgili MEB ile gerekli bağlantıları da kuracağız.

Umuyoruz ki Radio Wave Hunters gelecek Ulusal Astronomi ve Uzay Bilimleri Kongresi'ne amaçlarının büyük bir kısmını gerçekleştirmiş olarak katılacaktır.

5. Kaynaklar

[1] Terzioğlu C., Çubuk K.O., Kayıhan H.A., Selmanoğlu M.İ., Bulut S., Özeren F.F., 2012, "4 Mayıs – 25 Ağustos 2012 Tarihleri Arasındaki Meteor Yağmurlarının Radyo Bölgedeki Gözlemleri ve Gözlemlerin Değerlendirilmesi", Prof. Dr. Zeki Aslan Onuruna XVIII. Ulusal Astronomi ve Uzay Bilimleri Kongresi, İnönü Üniversitesi, Malatya.

[2] <http://radio.meteor.free.fr/us/>

[3] http://www.antarctica.ac.uk/press/press_releases/press_release.php?id=350

[4] <http://www.radiosky.com/rjcentral.html>

[5] Tapping K., 2001, A Correlation Interferometer for 408 MHz.

