

## ORTA DOĞU TEKNİK ÜNİVERSİTESİ ASTRONOMİ VE UZAY BİLİMLERİ ÇALIŞMALARI

Prof. Dr. Dilhan Eryurt

O.D.T.O. Fizik Bölümü Astrofizik Anabilim Dalı Başkanı

1956 yılında Orta Doğu Teknik Üniversitesinin kurulması ile Türk Üniversite eğitiminde yeni bir model uygulamaya konulmuştur. Çağdaş düzeyde bir üniversite eğitiminde Astronomi biliminin önemini benimseyen Orta Doğu Teknik Üniversitesi Astronomi ile ilgili konularda "disiplinlerarası eğitim ve araştırmayı güçlendirmek" amacı ile 1962 yılında Fen-Edebiyat Fakültesi Matematik Bölümünde Doç. Dr. Bedri Süer tarafından Astronomi dersleri verilmesine başlanmıştır.

Birçok konularda önderlik yapan Orta Doğu Teknik Üniversitesi Türkiye'de geleneksel matematiğe dayalı Astronomi eğitiminden ziyade fiziğe dayalı bir Astronomi-Astrofizik eğitime kaymanın Türkiye'de Astronomi çalışmalarının bilimsel yönden gelişmesi için gerekli olduğuna inanmış ve bu konuda da önderlik yaparak, 1968 yılında Prof. Dr. Dilhan Ezer-Eryurt'un bir yıl, 1969 yılında Prof. Dr. Paris Pişmiş'in 6 ay süre ile Orta Doğu Teknik Üniversitesine gelmeleriyle Fizik Bölümünde Astronomi ve Astrofizik eğitimine başlanmıştır.

1970 yılı ortalarında Doç. Dr. Hakkı Ögelman'ın, 1973 yılında Prof. Dr. Dilhan Ezer-Eryurt'un, daha sonra Dr. Tümay Tümer'in ve Dr. Ed. Utiger'in Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Fizik Bölümüne öğretim üyesi olarak katılmalarıyla Astronomi-Astrofizik alanında öğretim, eğitim ve araştırma faaliyetlerinin programlı bir şekilde gelişmesi sağlanarak Fizik Bölümü içinde bir Astrofizik ve Uzay Bilimleri Grubu oluşturulmuştur.

Astronomi ve Astrofizik alanında ülkemizde bilim adamı yetiştirilmesi ve bilimsel araştırmaların yaygınlaştırılmasını amaç edinen Grub, Orta Doğu Teknik Üniversitesi Fizik ve Elektrik Mühendisliği öğrencilerinin Astrofizik alanında eğitim ve araştırmalara yönlendirmelerini sağlamıştır. Yüksek Lisans ve Doktora tezlerini tamamlayarak gruba öğretim üyesi veya araştırma görevlisi olarak katılan bu elemanlar, Orta Doğu Teknik Üniversitesinde, Astronomi-Astrofizik alanındaki bilimsel faaliyetlerin gelişmesinde büyük rol oynamışlardır.

Astrofizik dalında doktorasını İngiltere'de Sussex Üniversitesinde tamamlayarak 1974 yılında Gruba katılan Orta Doğu Teknik Üniversitesi Fizik Bölümü asistanlarından Dr. Halil Kırbıyık, ve Astronomi dalında Manchester Üniversitesinde doktorasını alarak 1982 yılında Orta Doğu Teknik Üniversitesi Fizik Bölümüne öğretim üyesi olarak giren Dr. Osman Demircan ile Grub çalışmaları ve araştırmaları daha etkin ve değişik alanlara doğru gelişme imkânını bulmuştur.

Astronomi ve Uzay Bilimleri alanında bölümümüzde 1970-1983 yılları arasında, 11 yüksek lisans ve 6 doktora tamamlanmıştır. Grub içinde 1983 yılı itibarıyla 6 doktoralı ve 5 doktorsuz olmak üzere 11 öğretim üyesi ve görevlisi bulunmaktadır.

1961-1982 yılları arasında Türkiye'de çalışan Türk astronomları tarafından yurtdışı dergilerde yayınlanan makalelerin %44'ü ODTÜ astronomları tarafından gerçekleştirilmiştir. Yine bu yıllar arasında ODTÜ'de, yılda ortalama 6 kadar makale yurtdışı dergilerde yayınlanıp "Citation Index" yıllıklarına göre verilmiş referans sayıları Şekil 1 de

gösterilmektedir. Alman referans sayısı, toplamın % 66 sını oluşturmaktadır. Şekil 2 de makale sayısının yıllara göre dağılımı görülmektedir. (Bak. Ali Uzun, Çağdaş Fizik, Kasım 1983).

#### Araştırma Konuları :

Fizik Bölümü içinde Astronomi ile ilgili çalışmalar aşağıda gruplar içinde toplanabilir.

a-Yıldızların yapıları ve evrimleri,

b-Yıldız Atmosferleri

c-Değişen Yıldızlar

d-Yüksek enerjili parçacıklara ilişkin gözlemsel çalışmalar ve veri analizi

Bu gruplar içindeki çalışmalar; tamamlanmış, halen sürdürülmekte ve gelecekte yapılması düşünülen çalışmalar belirtilerek, özetlenmiştir.

Yıldızların yapıları ve evrimleri konusundaki çalışmalar tamamen hidrojenden oluşan ağır kütleli yıldızların Modellerinin kurulmasıyla başlatılmıştır. Güneşin geçmişteki yapısı ve evrimi incelenmiş, nötrino yayın problemi üzerinde durulmuş ve kuvvetli bir merkezi manyetik alanın varlığı halinde güneş nötrino akısının kuramsal değerinin gözlemsel değere yaklaşabileceği gösterilmiştir. Büyük kütleli ilk oluşan yıldızların yapıları ve sıfır-yaş ana-kol evresinde pulzasyonlara karşı kararlılığı araştırılmıştır. Yıldız yapılarını ve evrimlerini incelemek için geliştirilen bilgisayar programı değişik amaçlar için değiştirilerek her defasında ODTÜ bilgisayarında çalışır duruma getirilmiştir. Güneşin orijinal maddesinde ağır elementlerin bolluğunun, güneşin yıldızlararası ortamdaki hareketi esnasında toplanarak bu gün gözlenen değerini aldığı kabul edilerek hesaplanan Güneş Modeli ile Nötrino yayın problemine çözüm aranmıştır.

Değişik kütleli yıldızların anakol öncesi ve anakol evrimleri incelenmiştir. Ana-kol öncesi evrimde kütle kaybı, önce dönmeden dolayı basıklaşma etkisi ihmal edilerek, araştırılmış, sonra bu etkiyi yaklaşık olarak dikkate alacak şekilde modifiye edilen genel program hızla dönen bir yıldızın anakol öncesi evrim için kullanılmıştır. Bu çalışma henüz tamamlanmamıştır. Aynı amaç için daha duyarlı bir yöntemin uygulanmasına yeni başlanmıştır. Bu konuda gelecekte yakın çift yıldız birleşmelerinin, hızlı dönme ve karşılıklı çekim nedeni ile meydana gelen biçim bozulmasının da dikkate alınarak, evrimlerinin incelenmesi, özellikle biçim bozulmasının evrime etkisi üzerinde durulması düşünülmektedir.

Küçük kütleli yıldızların evriminde düşük sıcaklıklarda önemli olan çekirdek reaksiyonlarının etkisi incelenmiş, nükleer reaksiyonların başlaması için gerekli olan kütle limiti yeniden gözden geçirilmiştir. Ayrıca ilk oluşan bir yıldızın ileri evrim safhaları incelenip, galaksinin kimyasal evriminin anlaşılmasına ışık tutulmuştur. İlk oluşan değişik kütlelerdeki yıldızların ileri evrim safhaları üzerinde araştırmalara devam edilmektedir.

Gelecekte manyetik alan etkisindeki yıldız evrimi çalışmaları yapılacak, çift yıldızların evrimine girecek ve bunda kütle alışverişi ve kütle kaybının etkisi incelenecektir.

Yıldız atmosferleri konusundaki 31 Cýgni çift yıldızının tayfsal analiziyle başlayan çalışmalar, sonradan bu konuda kuramsal çalışmalarla gelişmiştir. Radyatif transferler denklemi normal ve genişlemiş atmosferler için araştırılmıştır. Başka bir yıldız tarafından (yakın çift yıldızlarda) ısıtılan yıldız atmosferlerinde madde hareketleri, ısı iletimi ve yansıma gibi olaylar incelenmiştir. Gelecekte bu olayların incelenmesinde manyetik alan

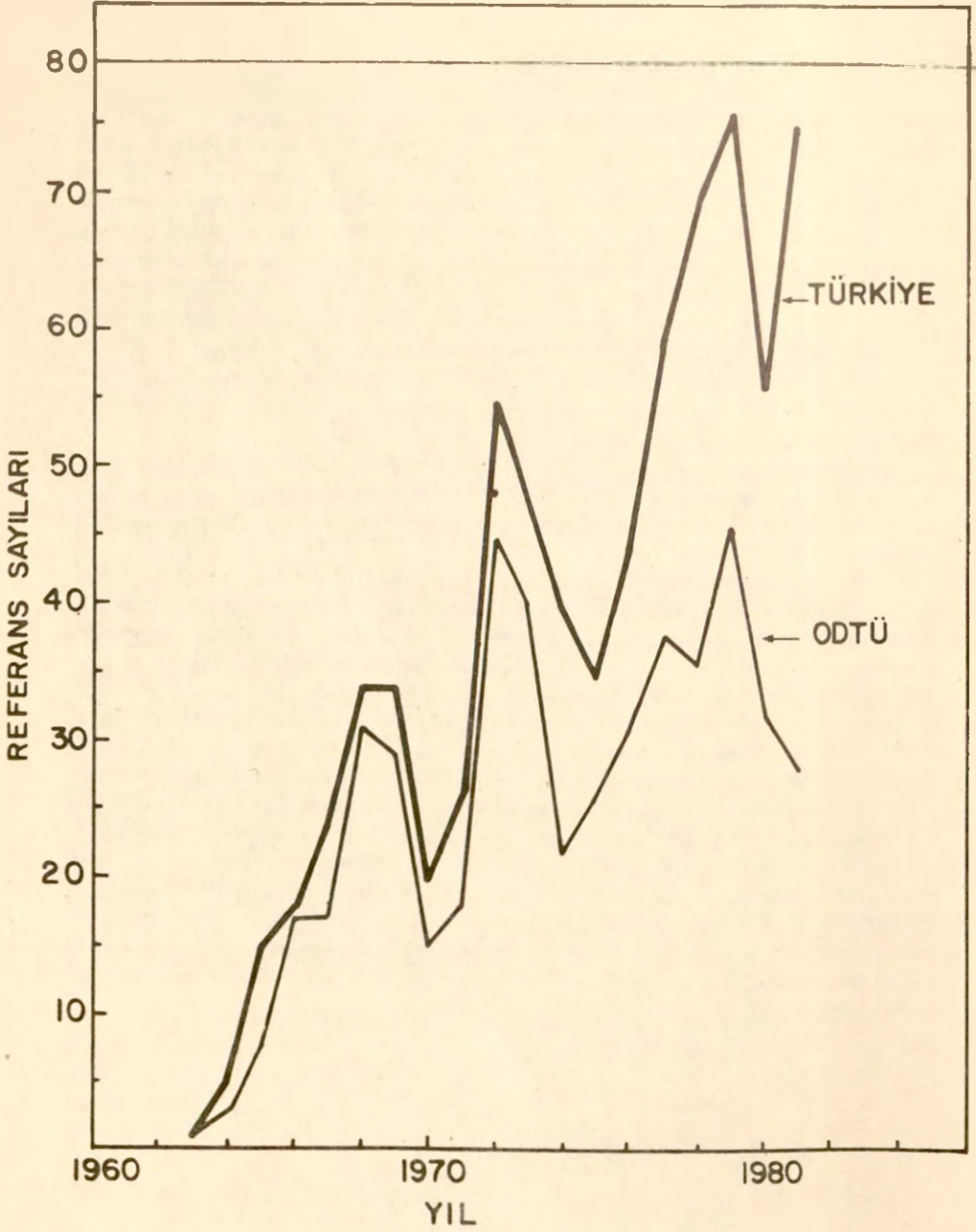
etkisinde dikkate alınması düşünülmektedir.

Yıldız atmosferleri konusunda yapılan başka bir çalışma bir RS CVn türü örten çift yıldız olan AR Lac'ın UV uydusu gözlemlerinin analizidir. Bu çalışmada her iki yıldızın da aktif olduğu iddiası doğrulanmıştır. International Ultraviolet Explorer (IUE) uydusunun yaptığı gözlemlerin analizlerinde Ege ve Ankara Üniversiteleri Astronomi ve Uzay Bilimleri Bölümleriyle işbirliği yapılmaktadır. Gelecekte x-ışın bölgesinde gözlem yapan European X-ray Observatory (EXOSAT) uydusunun verilerinin analizine de girilecektir. Ayrıca, geçmişte veri analizine dayalı ve gözlemsel çalışmalarla ilgili olarak atmosferik fluoresans ışınmaları araştırılmış, atmosferik sodyum tabakasının analizi ve Small Astronomical Satellite II (SAS II) uydusu verilerinden gama-ışınları üzerine araştırmalar yapılmıştır. Bu araştırmalardan bazıları supernova patlamaları, nötron yıldızları ve pulsarlarla ilgilidir. Astronomik olmamakla beraber LANDSAT uydusu verilerinden tarımda yararlanma konusunda da çalışılmıştır. Güneş enerjisinden yararlanma konusunda da araştırmalar sürdürülmektedir.

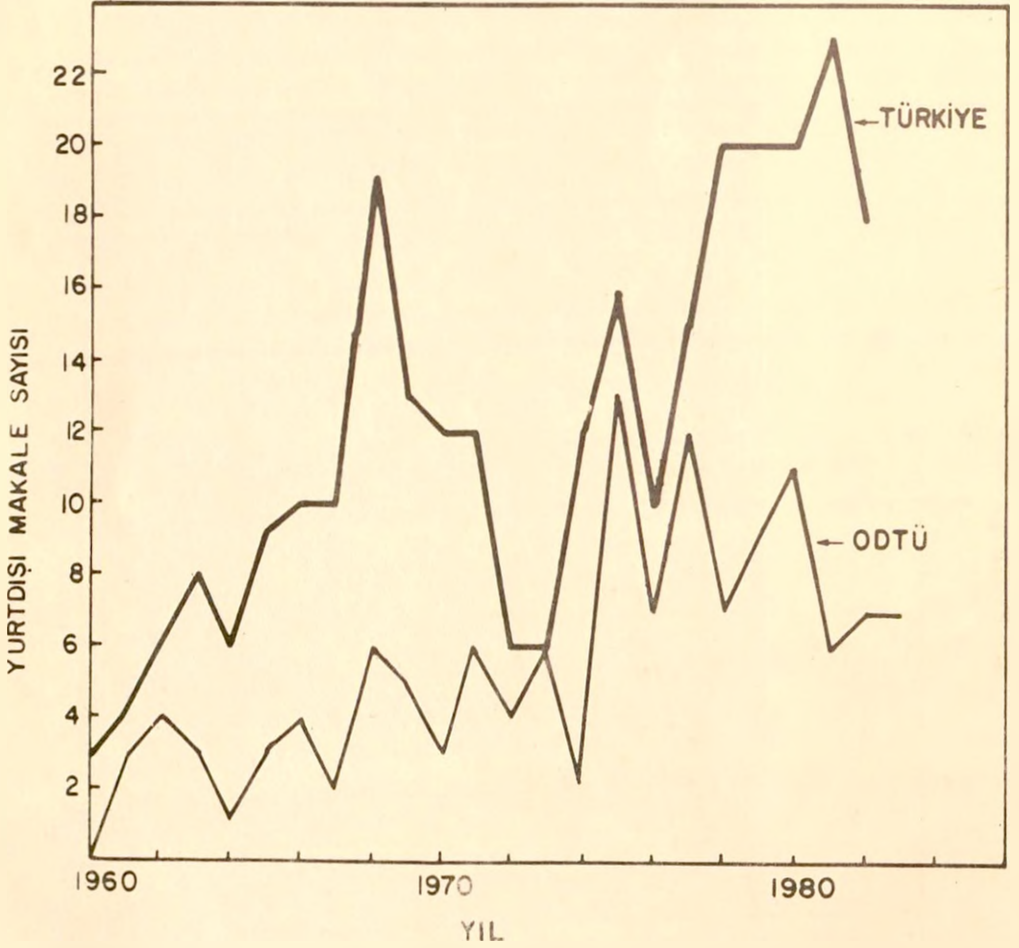
Gözlemsel çalışmalarda kullanılan dedektörlerin büyük kısmı Fizik Bölümü imkanlarıyla araştırma laboratuvarında geliştirilerek çalışır duruma getirilmiştir. Bugün kullanılan bu aletleri tek ve yedi tüplü atmosferik ışınlar dedektörleri, parçacık sayacı ve Pepsios spektrometresidir.

1975 yılında optik bilgi ve tekniklerin öğrenilmesi, Türkiye dışındaki gözlemlerine bağlı olmamak, bağımsız araştırmalar yürütebilmek amacıyla eğitim için AID kanalıyla getirilen 40 cm çaplı Cassegrain teleskop gözlem yapılacak bir yere kurulamamış ve bu teleskobtan bu güne kadar hiç bir şekilde faydalanılamamıştır. Düşünülen ikinci ve daha büyük teleskobun yapımına ise hiç girişilememiştir. Ayrıca yapımına başlanan kırmızı ötesi spektrometresi de tamamlanamamıştır. (Bak. Cumhuriyetin 50. yılında Türk Rasathaneleri)

Değişen yıldızlara ilişkin çalışmalar bazı çift yıldızların tayfsal analizleri, x-ışını yayan çiftlerin aranması ve ilgili istatistik çalışmalarla başlamıştır. Daha sonra yakın çift yıldızlarda çekimsel ve ışınımsal etkileşme kuramsal olarak incelenmiş ve buradan elde edilen sonuçlar yakın çift yıldızların geometrik ve fiziksel öğelerinin çözümünde kullanılmıştır. Öge çözümü için Fourier transform yöntemleri geliştirilmiş ve her durum için çözülebilecek durumu incelenmiştir. Ayrıca, bu yöntemler fotometrik ışık eğrilerinin bir kısmından analizi mümkün kılacak şekilde geliştirilmiş ve RS CVn tür değişen yıldızların fotometrik analizinde kullanılabilecek şekilde getirilmiştir. Programlama aşamasında olan yöntemler-deneme uygulamaları olumlu sonuç verirse-gelecekte geniş ölçekte uygulamalara girilecektir.



Şekil 1



Şekil 2