

# ORTA ÖĞRETİMDE ASTRONOMİ VE UZAY BİLİMLERİ DERSİ PROGRAMI VE UYGULAMASI

**Müge ÖZGÖNÜL, A.Talât SAYGAÇ**

*Eyüboğlu Eğitim Kurumları, İkiz Gözlemevi, Namık Kemal Mah., Dr. Rüstem  
Eyüboğlu Sok. No. 8,  
Ümraniye – İstanbul, [muge.ozgonul@eyuboglu.com](mailto:muge.ozgonul@eyuboglu.com)  
İstanbul Üniversitesi, Fen Fakültesi, Astronomi ve Uzay Bilimleri Bölümü, 34119-  
Üniversite, İstanbul, [saygac@istanbul.edu.tr](mailto:saygac@istanbul.edu.tr)*

## Özet

Astronomi; Fizik, Kimya, Matematik ve Biyoloji gibi pozitif bilim dallarının uygulama alanı olan geniş bir laboratuvardır. Talim Terbiye Kurulunun; “ 4 Nisan 1992 tarihli ve 98 sayılı kararı ile 2455 ve 2470 sayılı Tebliğler Dergisindeki Açıklamalar” doğrultusunda, Lise, Anadolu Liseleri, Yabancı Dil Ağırlıklı Liselerin Fen Bilimleri alanı ile Fen Liselerinin 10. ve 11. sınıflarında seçmeli ders olarak okutulması uygun görülen ‘Astronomi Dersi’ programında, işlenecek konular konu başlıkları ile belirtilmiştir. Astronomi dersi, 1996 – 1997 öğretim yılından itibaren Eyüboğlu Eğitim Kurumlarında seçmeli ders olarak okutulmaya başlanmıştır. Ders Programı, gözlemler, laboratuvar çalışmaları, 10. sınıf Matematik, Fizik ve Kimya derslerinde okutulan konulara paralel olarak projeler, araştırma soruları ve ders içi etkinlikler içerecek şekilde düzenlenmiştir. Böylece; öğrencilerin bilimler arası bağlantıları kavramaları, diğer derslerde öğrendikleri bilgileri uygulamaları, günlük yaşamda karşılaşılabilecekleri problemleri bilimsel düşünme yöntemleri ile çözebilme becerilerini kazanmaları hedeflenmiştir. Program, üst düzeyde bir ilgi ve disiplinle 12 yıldır başarı ile uygulanmaktadır. Astronomi dersi programı uygulamalarına dair örnekler: 1) 1999 yılında Fransa’da gerçekleştirilen Avrupa Okullar Birliği Konferansı’nda (*ECIS Conference*) ve 2) 2002 yılında

Robert Kolej’de yapılan Avrupa Uluslararası Okullar Birliği Sonbahar Öğretmen Konferansı’nda (*ECIS Autumn Teacher’s Conference – Robert College*) sunulmuştur. 12 yıldır Eyüboğlu Eğitim Kurumları’nda uygulanan Astronomi Dersi programı ile diğer dersler arasındaki bağlantılar, ders kapsamında uygulanan deneyler, gözlemler, araştırma soruları, proje örnekleri ve bu çalışmaların değerlendirilme yöntemleri açıklanacaktır.

***Anahtar Kelimeler :*** *Astronomi, Eğitim, Ortaöğretimde Astronomi Dersi*

### **Abstract**

Astronomy is a huge laboratory where a lot of branches of sciences like physics, mathematics, chemistry and biology can be applied. The topics of Astronomy lesson which were prepared in accordance with the explanations in Declaration Periodicals numbered 2455 and 2470 are published in 4<sup>th</sup> of April 1992 by the decision numbered 98 of Turkish Education Council, think fit to be taught as an elective course in grade 10 and 11 of science classes of high schools and Science High Schools. Astronomy lesson has been taught as an elective course in Eyüboğlu High School since 1996 – 1997 academic year. Astronomy Curriculum has been arranged by covering observations, experiments, projects and investigation questions which are parallel to the topics of physics, mathematics and chemistry of grade 10. Consequently, students apprehend the relations among branches of science, apply the knowledge that they learn other courses, achieve the scientific techniques to solve daily life problems have aimed. The curriculum has been applied for 12 years. The samples of Astronomy curriculum applications were presented in ECIS Conference in France in 1999, and Autumn Teacher’s Conference – Robert College in 2002. Connections between curriculum of courses and Astronomy curriculum which has been educated for 12 years in Eyüboğlu High School, samples of experiments, observations, investigation questions, samples of projects of this course and assessment methods will be presented in the communique.

*Keywords Astronomy, Education, Astronomy Lesson in Middle-Years Schools*

## **1.Giriş**

Milli Eğitim Temel Kanunu'nda belirtildiği gibi: özgür, yaratıcı, bilimsel düşünme gücüne ve geniş bir dünya görüşüne sahip bireyler yetiştirmek; Türk Milli Eğitimi'nin temel amaçlarından biridir. Tüm ders programları Milli Eğitim'in temel amaçları esas alınarak hazırlanmaktadır. Kuşkusuz ki, öğrencilerin ilköğretim ve ortaöğretimde okutulan Fen ve Matematik dersleri, bu derslerde uygulanan ders içi ve ders dışı etkinlikler öğrencilerin bilimsel düşünme yeteneklerini geliştirmeyi hedeflemektedir. Öğrencilerimize, tüm pozitif bilim dallarını ve bu bilim dallarının çalışma prensiplerini tanıtmadan, bilim dalları arasındaki ilişkileri kavramalarını, önlerine çıkan bir problemi analitik olarak düşünmelerini ve bu problemin mümkün çözüm yollarını sorgulamalarını bekleyebilir miyiz? Diğer bir deyişle böyle bir beklentimiz varsa, bu beklentimizin oluşmasını istemekte ne kadar gerçekçiyiz?

Yaratıcılık, geniş bir hayal gücü gerektirir. Lise sınıflarında okutulan Fizik, Kimya ve Matematik derslerinde öğretilen temel kavramların uygulama alanlarını, öğrencilere göstermek, öğrencilerin bu derslerde öğrendikleri kavramları kullanarak temel bilim dallarından biri olan Astronomi ile ilgili temel bilgileri kavramalarını sağlamak onların yaratıcılıklarını geliştirmek ve hayal güçlerini desteklemek için atılması gereken en önemli adımlardan biridir. Lise sınıflarında okutulacak olan Astronomi dersleri, öğrencilerimizin önlerine çıkacak olan bir engel değil, ders karmaşasını arttıran yeni bir ders değil aksine, biz eğitimcilerin onlara kazandırmayı hedeflediğimiz bilgileri ve yetenekleri kullanmalarını sağlayacak, gençlere bilimi sevdirecek önemli bir araçtır.

## **2. Astronomi Dersi Programı**

Talim ve Terbiye Kurulunun, 4 Nisan 1992 tarihinde aldığı karar doğrultusunda Astronomi dersi 10. ve 11. sınıflarda Seçmeli ders olarak okutulabilmektedir. Dersin genel amaçları belirlenmiştir. Astronomi dersi programı 7 üniteden oluşturulmuştur. Ünite başlıkları ve bu ünitelerin alt başlıkları belirtilmiştir. Buna göre; lise sınıflarında

seçmeli ders olarak okutulabilecek olan Astronomi dersi: ‘Evrende Konum ve Zaman, Astronomi Tarihi, Güneş Sistemi, Yıldızlar Bilgisi, Galaksiler ve Evren Bilgisi, Uzay Çalışmaları ve Evrende Yaşam’ ünitelerinden oluşmaktadır.

Seçmeli Astronomi dersi Eyüboğlu Eğitim Kurumlarında 1996 yılından beri okutulmaktadır. Seçmeli Astronomi dersi programı, Talim Terbiye Kurulunun ön gördüğü programda belirtilen ünitelere ve konu başlıklarına bağlı kalınarak oluşturulmuştur. Ancak, Astronomi derslerinin bu kadar uzun süre başarılı bir şekilde okutulmasında ders programının içeriğinin, uygulanacak etkinliklerin, deney ve gözlemlerin diğer derslerle bağlantılı bir şekilde planlanmasının önemi büyüktür. Her öğretim yılı başında tekrar gözden geçirilen ve yenilenen Astronomi dersi programının en önemli özelliği öğrencilere bir bilim dalının yalnızca anlaşılması güç formüllerden, matematiksel ve fiziksel kavramlardan oluşmadığını göstermesi ve öğrencilerin Matematik, Fizik, Kimya, Biyoloji gibi bilim dallarına daha sıcak bakmalarını sağlamasıdır.

Astronomi dersi kapsamında okutulacak konular hazırlanırken, ilköğretim 1. sınıftan itibaren 10. sınıfa kadar öğrencilerin okumuş oldukları Fen ve Matematik derslerinin programları incelenmiştir. 10. sınıfta öğrencilerin okudukları Sosyal ve Fen Bilimleri Dersleri’nin programları da gözönüne alınarak, bu derslerin branş öğretmenleri ile toplantılar düzenlenmiş, öğrencilerin diğer derslerde okudukları konular listelenerek, bu konular kapsamında öğrencilere verilecek olan araştırma soruları, proje çalışmaları, ders içi etkinlikler Astronomi konularını da kapsayacak şekilde tekrar düzenlenmiştir.

Coğrafya derslerinde ‘Mevsimsel Değişimler’ konusu işlenirken, Astronomi dersinde öğrencilerin Güneş Sistemi’nde bulunan diğer gezegenlerdeki mevsimsel değişimleri incelemeleri, gezegenlerin eksen eğiklikleri ile mevsim oluşumu arasında bağlantı kurmaları öğrencilere çeşitli araştırma soruları yöneltilerek sağlanmaktadır. Coğrafya dersinde ‘Küresel Koordinatlar’ konusu işlenirken, Astronomi dersinde de aynı konunun, aynı zamanlarda işlenmesi sağlanmakta, öğrenciler Tuzla Deniz Harp Okulu’nda bulunan ‘Planetaryum’a’ götürülerek bu derslerde öğrendikleri bilgiler görsel öğelerle desteklenmektedir. Coğrafya programında bulunan ‘Yeryüzü Oluşumları ve İklimsel Değişimler’ konuları, Astronomi derslerinde Güneş Sistemi ünitesi kapsamında tüm gezegenler için

uygulanmakta, öğrencilerin Coğrafya derslerinde öğrendikleri bilgileri farklı koşullara sahip gezegenler için uygulamaları hedeflenmektedir.

‘Genel Çekim Yasası, Kepler Kanunları, Newton Kanunları, Optik ve Manyetizma’ konularının uygulamaları Astronomi derslerinde; ‘Astronomi Tarihi, Güneş Sistemi, Güneş, Uzay Çalışmaları’ gibi konu başlıkları altında defalarca tekrar edilmekte, öğrencilere verilen araştırma sorularında ilköğretim 2. kademe Fen Dersleri’nde öğrendikleri bilgileri kullanmalarının sağlanması hedeflenmektedir.

Kimya derslerinde okutulan ‘Atom Modelleri’ konusu; Astronomi Dersi’nde hem Astronomi Tarihi, hem de Yıldızlar Bilgisi ünitelerinde işlenmektedir. Astronomi Tarihi işlenirken, öğrencilere yöneltilen araştırma soruları ve yapılan ders içi etkinlikler, öğrencilerin bilim dallarının gelişimlerinin birbirlerini nasıl etkilediklerini farkına varmaları ve bilim dalları arasındaki ilişkileri kavramaları hedeflenerek oluşturulmuştur. Kimya derslerinde işlenen Nükleer Reaksiyonlar konusu, Astronomi Dersleri’nde Yıldızların Evrimi konusunda örneklendirilmekte, öğrencilerin Kimyasal ve Nükleer Reaksiyonlar arasındaki farklılığı yalnızca tanım olarak bilmeleri değil, Güneş’in ve diğer yıldızların incelenmesiyle Evren’deki yerini kavramaları hedeflenmektedir.

İlköğretim 2. kademe Fen bilgisi Dersleri’nde ve Lise Biyoloji Dersleri’nde işlenen ‘Sera Etkisi’ konusu; Astronomi Dersleri’nde Venüs ve Dünya’nın atmosfer yapılarının karşılaştırılması, Venüs’ün atmosfer koşullarındaki farklılıkların hangi nedenlerden kaynaklanmış olabileceğinin sorgulanmasıyla pekiştirilmektedir. Yine Biyoloji Dersi programında bulunan Evrim Teorisi konusu, Astronomi Dersleri’nde Evrende Yaşam ünitesi kapsamında işlenen Frank Drake’in Formülü konusunda gündeme gelmektedir.

Ders programları titiz bir şekilde incelendiğinde daha birçok ders ile Astronomi Dersi konuları arasında çok çeşitli bağlantılar kurmak, bu bağlantıları proje çalışmaları ile desteklemek mümkündür ve bu da yapılmaktadır. Bu amaçla; her sene yıllık planlar hazırlanırken çeşitli seviyelerdeki Matematik, Fen Bilgisi, Sosyal Bilgiler Dersleri branş öğretmenleri ile çalışılmakta ve öğrencilere yöneltilecek Astronomi ile bağlantılı performans ödevleri konuları, araştırma soruları geliştirilmektedir. Örneğin, 6. sınıf Matematik Dersi programında işlenen ‘Kümeler’ konusunda öğrenciler, Güneş

Sistemi'ndeki gezegenlerin özelliklerini araştırmakta, bu özellikleri sınıflandırmakta ve 'Venn Şeması' şeklinde ifade etmektedirler. Bu çalışma sırasında, öğrenciler okul kütüphanesinde yaptıkları araştırmaların yanı sıra okulumuzda bulunan iki gözlemevinden de yararlanmaktadır (Şekil 1.). 7. sınıf Matematik dersi programında bulunan 'Çok Küçük ve Çok Büyük Sayılar, Bilimsel Gösterim' konuları işlenirken öğrencilerin Astronomi de kullanılan ölçü birimleri ile ilgili araştırma yapmaları ve bu ölçü birimlerinin neden kullanıldığını sorgulamaları sağlanmaktadır.

Kuşkusuz ki, bilim dalları arasında en soyut kavramlar içeren bilim dalı Matematik'tir. Fizik, Kimya, Biyoloji gibi bilim dallarında yaptıkları laboratuvar çalışmalarında öğrenciler edindikleri bilgileri uygulama ve sonuçlarını görme fırsatına sahipken, özellikle Lise Matematik Dersleri'nde işlenen konuların kullanım alanlarını kavramakta zorlanmaktadır. Oysa Matematik derslerinde işlenen 'Üslü sayılar, Trigonometri, Logaritma, Fonksiyonlar ve İstatistik' gibi konular Astronomide sıklıkla kullanılan konular bütünüdür. Öğrenciler, Matematik Dersleri'nde 'Üslü Sayılar' konusunu işlerken, paralel olarak, Astronomi Dersleri'nde Astronomide Kullanılan 'Uzaklık Ölçüleri' konusu işlenmekte ve öğrencilerin neden üslü ifadeler kullanılması gerektiğinin kavranılması sağlanmaktadır. Matematik Dersi programında bulunan 'Trigonometri' konusuna geçilmeden, bu konuya giriş 'Astronomi Dersi'nde' yapılmakta, yay uzunluğu, derece, radyan gibi kavramlar Matematiksel olarak anlatıldıktan sonra, öğrencilerin çeşitli gezegenlerin çaplarını ve uzaklıklarını trigonometrik yöntemler kullanarak hesaplamaları sağlanmaktadır. Ayrıca, 'Değişen Yıldızlar' konusunda Sefeid Tipi Değişen Yıldızların ışınım gücü grafiklerinden örnekler gösterilerek, bu grafiklerle Sinüs Fonksiyonu Grafiği arasında bağlantılar kurarak öğrencilerin Trigonometri konusunda işlemiş oldukları periyot ve genlik gibi kavramları tekrar etmeleri ve sinüs fonksiyonlarının kullanım alanlarını kavramaları sağlanmaktadır.

Matematik Dersleri'nde Logaritma konusu işlenmeden önce, Astronomi Dersleri'nde ışık kaynağı grafikleri gösterilmekte, bu grafiklerin özellikleri tartışılmaktadır.

Yukarıda verilen örnekler bir hayli çoğaltılabilir. Astronomi Dersi programı hazırlanırken ve yenilenirken dikkat edilmesi gereken en önemli unsur, öğrencilerin yalnızca Astronominin temel kavramlarını

öğrenmelerinin hedeflenmemesi, aynı zamanda öğrencilerin çoklu düşünme, analiz yapma, sonuca varma, öğrendikleri kavramlar arasında bağlantı kurma becerilerinin de gelişimini sağlayacak bir program hazırlanmasıdır. Ek olarak tüm bunların güncel bilimsel kaynaklarla desteklenmesi gerekmektedir. Bu aşamada internet üzerinden sürekli güncel yayın yapan kaynaklar izlenmelidir.

### 3. Deney ve Gözlemler

Astronomi gibi önemli bir bilim dalının temel kavramlarının öğrencilere yalnızca sınıf ortamında öğretilmesi düşünülemez. Astronomi Dersi programında gözlemler önemli bir yer kapsamaktadır. Program hazırlanırken işlenen konulara paralel olarak yapılacak olan deney, gezi ve gözlemler de planlanmıştır. Daha önce söz edildiği gibi Gök Küresi ve Küresel Koordinatlar konusu işlenirken öğrencilerin planetarium ortamında öğrendikleri bilgileri pekiştirmeleri hem Tuzla Deniz Harp Okulu planetariumuna gidilerek hem de şişme portatif planetariumlar okul özel gün gösterimlerinde kiralanarak sağlanmaktadır. Astronomi dersi kapsamında ilk gözlem ise ‘Gök Atlası’ kullanarak öğrencilerin gökyüzünü ve takım yıldızları tanımalarına ilişkin yaptırılan gece gözlemidir. Bu gözlem sırasında öğrenciler Ege Üniversitesi Astronomi ve Uzay Bilimleri Bölümü tarafından hazırlanan Gök Atlaslarını ve ikinci aşamada da hazır Celestia, Stellarium gibi planetarium programlarını kullanmaktadırlar. Bu gözlem kendi gözlemevlerimizde 3 hafta boyunca devam etmektedir. Gök Atlası kullanarak yapılan gece gözlemlerini öğrencilerin 2 boyutlu bir haritadan gördükleri şekilleri 3 boyutlu uzayda bulmaları üzerine kurulmuştur. Bu gözlem sırasında hedeflenen öğrencilerin yalnızca takım yıldızları öğrenmeleri değil, aynı zamanda ‘Düzlemsel Geometri’ ve 3 boyutlu ‘Uzay Geometri’ görüşlerinin gelişmesini sağlamaktır.

Bu gözlemden sonra programda işlenen konulara paralel olarak gezegen gözlemleri yer almaktadır. Bu gözlem de öncelikle çıplak gözle yaptırılmakta ve öğrencilerin görsel olarak yıldız ve gezegen arasındaki farklılığı algılamaları, bu farklılığın nedenini kavramaları hedeflenmektedir. Gezegen gözlemleri, okulumuzda bulunan gözlemevlerinde, teleskoplar kullanarak devam etmektedir. Teleskop kullanımında öğrenciler öncelikle ekvatorial düzenekte yerleştirilmiş teleskopların kutup yıldızı ayarını yapmasını öğrenmekte, daha sonra

gruplara ayrılarak o gece gözlemleyecekleri gezegenleri kendileri bulmaktadırlar. Bu gözlemler sırasında öğrenciler CCD astronomik kamera ve SLR Dijital Fotoğraf makinesi kullanımını öğrenmekte, farklı poz süreleri vererek ve çeşitli filtreler kullanarak gezegenlerin fotoğraflarını bir astro-fotoğrafçılık titizliği ile çekmektedirler. Bu çalışmadaki temel amaç, öğrencilerin daha önceki senelerde Fen Dersler’inde işlemiş oldukları ‘Aynalar ve Optik’ konularında öğrenmiş oldukları bilgileri kullanmaları ve kavramları pekiştirmeleridir. Bu süreçte, öğrencilere her gözlem sonunda yapılan gözlemle ilgili teknik detayları içeren soruların olduğu çalışma kağıtları verilmekte, ayrıca yaptıkları çalışmayı rapor halinde yazmaları istenilmektedir.

Gezegen gözlemlerinden sonra sırasıyla Çift Yıldız, Değişen Yıldız gözlemleri yapılmakta, daha sonraki aylarda özel filtreler kullanılarak Bulutsu ve Galaksi gözlemleri ile sene sonunda gözlem çalışmaları sona ermektedir. Ancak, okulumuzdan mezun olan ve Astronomi Dersi almış olan öğrencilerimiz halâ zaman zaman gece gözlemlerine katılmaktadırlar. Gözlemler, Astronomi Dersleri’ni diğer derslerden farklı kılan en önemli unsur olarak görülebilir. Gece okulda geç saatlere kadar sürdürülen gözlem çalışmaları, öğrencilerin takım çalışması yapmalarını, birbirlerine yardım etmelerini ve bir bilim dalını keyifle öğrenmelerini sağlamaktadır.

Bunların dışında, Astronomi dersi kapsamında laboratuvar ortamında konulara paralel olarak deneyler de yapılmaktadır. Örneğin, Yıldızlar konusu işlenirken öğrenciler Fizik laboratuvarında hidrojen, helyum, oksijen, su buharı gibi gazların tayflarını incelemektedirler. Bu deneyde öğrencilerin her gazın farklı tayfının olduğunu kavramaları hedeflenmekte, aynı zamanda Kimya derslerinde öğrenmiş oldukları Atom Modelleri konusu ile bağlantı kurlmaları sağlanmaktadır. Yapılan deneylerden sonra da öğrencilere konuyla ilgili çalışma kağıtları verilmekte, yapmış oldukları deneyi ve elde ettikleri sonucu rapor halinde sunmaları istenmektedir.

#### **4. Projeler**

Astronomi dersi alan öğrencilere, her öğretim yılının Kasım ayı başında, listelenmiş halde dönem projesi konuları verilmektedir. Öğrenciler, bu konulardan birini veya Astronomi ile ilgili araştırmak istedikleri bir başka konuyu seçmekte serbesttirler. Dönem Projesi



konuları, öğrencilerin geçmiş senelerde okumuş oldukları derslerle bağlantılı olarak belirlenmektedir. Aşağıda 2007 – 2008 öğretim yılında öğrencilere verilmiş olan bazı proje konuları ve bu konuların hangi derslerle bağlantılı olarak hazırlandıkları belirtilmiştir:

- Gözlemevi Modeli Oluşturma – Matematik, Geometri, Analitik Geometri
- Güneş Saati Modeli ve Zaman Ölçümü – Tarih, Matematik
- Soda Şişesinden Teslametre Yapma – Fizik
- Kuyruklu Yıldız Yörüngelerinin Modellenmesi – Matematik, Analitik Geometri
- Sefeid Tipi Değişen Yıldızların Trigonometrik Yöntemle Modellenmesi - Matematik
- İç Gezegenlerin Atmosfer Basıncı, Yüzey Oluşumu İlişkilerinin Karşılaştırılması – Matematik, Fizik, Coğrafya
- Anadolu Uygarlıklarında Gökyüzü ile İlgili İnanışlar – Tarih

Proje konusunun nasıl araştırılacağı, bilimsel makale şeklinde nasıl yazılacağı öğrencilere sözlü olarak anlatılmakta, aynı zamanda proje değerlendirme ilke ve ölçütleri ve yazım kuralları yazılı döküman olarak kendilerine verilmektedir. Yapılacak olan araştırmalarda öğrenciler, dönem ödevi kitapçığında bulunan ilke ve ölçütlere uymak zorundadırlar. Ayrıca, proje ile ilgili yaptıkları tüm çalışmalar Kasım - Nisan ayları arasında her ay bir kez olmak üzere 5 kez kontrol edilerek, öğrencilere yazılı geri bildirimlerde bulunulmakta bu aylar boyunca çalışmanın homojen süreler ve ağırlıkta sürdürülmesi sağlanmaktadır. Projeler Nisan ayında toplanmakta, daha sonra öğrencilerle sunum çalışmalarına başlanmaktadır. Proje hazırlanmasında internet kaynaklarının kullanım ölçütleri, etik değerleri, hazır bilgiyi kes-yapıştır yöntemi ile kullanmama konularında titiz bir denetim sürdürülmektedir.

Proje çalışmasında öğrencilerin aşağıdaki becerileri geliştirmeleri hedeflenmektedir:

- Proje konusu kapsamında araştırma sorusu belirleme, proje konusunu daraltma,

- Etik kurallara uygun olarak araştırma yapabilme,
- Çok çeşitli kaynaklar kullanabilme,
- Kullandığı kaynaklardan elde ettiği bilgileri yorumlama,
- Türkçe'yi düzgün kullanabilme,
- Bilimsel makale yazım tekniklerini uygulayabilme (Kaynak gösterme ve kaynakça yazımı, giriş, gelişme ve sonuç bölümlerinin kurallara uygun olarak yazımı),
- Fikir ve görüşlerini açık bir şekilde ifade edebilme,
- Projenin başında belirlemiş olduğu araştırma sorusunu, yapmış olduğu araştırmalardan elde ettiği bilgiler ışığında yanıtlayabilme,
- Tüm çalışmayı standart ölçülerde bir rapora dönüştürebilme,

Öğrenciler, Astronomi dersi dönem projelerini her yıl Bilim ve Gökyüzü Şenliği'ne katılan konuklarımıza sözlü olarak sunmaktadırlar. Öğrenciler proje sunumlarını yapmadan önce, her öğrenci ile en az 3 kez olmak üzere sunum çalışması yapılmakta ve öğrencilerin sunum tekniklerini öğrenmeleri hedeflenmektedir. Proje sunumlarında öğrencilerin aşağıdaki becerileri geliştirmeleri de hedeflenmektedir:

- Türkçeyi düzgün ve akıcı konuşabilme,
- Beden dilini doğru kullanabilme,
- Sunum sırasında teknolojiyi kullanabilme,
- Proje konusunun amacını, yaptığı çalışmayı ve elde ettiği sonuçları 15 dakikalık bir konuşma hazırlayarak dinleyicilere aktarabilme,
- Toplum karşısında özgün bir çalışmayı sunabilme, soruları yanıtlayabilme ve savunabilme,

Proje çalışmasında çeşitli değerlendirme teknikleri kullanılmaktadır. Çalışma süresince her ay yapılan görüşmelerde yapılan çalışmalar süreç değerlendirmesi şeklinde notlandırılmakta, sunum çalışmaları sırasında öğrenciler hem kendilerini hem de diğer arkadaşlarını değerlendirme ölçütlerinde belirtilen aralıklarda değerlendirmekte, tüm çalışma sonunda sonuç notu, öğrencilere daha önce verilmiş olan değerlendirme kriterleri kullanılarak verilmektedir.

Astronomi Dersi proje konuları diğer derslerle bağlantılı olarak belirlendiğinden, bir sonraki sene Astronomi Dersi olmasa bile, 11. sınıfta IB (International Baccaloria) programında okuyacak olan öğrenciler tarafından geliştirilip bitirme tezi olarak yurt dışına gönderilebilmektedir. Aşağıda, 10. sınıfta Astronomi dersi almış ve IB programında bitirme tezini Astronomi Projesi olarak vermiş ve yüksek başarı elde etmiş bazı öğrencilerimizin proje konuları verilmiştir:

“İstanbul’daki Işık Kirliliğinin Gece Gözlemlerine Etkisi” – Pari Dukoviç

“Omicron Ceti’nin Işınım Gücü Grafiğinin Trigonometrik İfadesi” – Sinan Midillili

“Güneş’in Evriminin Sonraki Aşamaları ve Güneş Sisteminde Oluşacak Değişiklikler” – Derya Sözen

### **5. Ortaöğretimde Yapılan Diğer Astronomi Çalışmaları**

Astronomi dersi dışında ilköğretim ve ortaöğretim sınıflarına yönelik açılan Astronomi Kulüpleri öğrencilerin ilgisini çekmektedir. Bu kulüplerde yapılacak çalışmalar öğrencilerin yaş gruplarına göre farklılık göstermektedir. İlköğretim 4. ve 5. sınıf öğrencilerine yönelik açılan Astronomi Kulübü’nde öğrencilere Astronomi ile ilgili temel kavramlar görsel araçlar kullanılarak öğretilirken, bu yaş grubundan öğrencilerin el becerilerini geliştirebilecekleri maket çalışmaları yapılmaktadır. Ayrıca, öğrencilerin kolaylıkla uygulayabilecekleri çeşitli deneyler ve gözlemlerle öğrencilerin birlikte çalışma becerileri geliştirilmektedir. Eyüboğlu Eğitim Kurumları’nda bu seviyede açılan Astronomi Kulübü çalışmalarında okulumuzun üyesi olduğu ‘The Astronomy Society Of Pasific - ASP’ tarafından geliştirilen eğitim malzemeleri ve ‘Gökyüzünü Tanıyalım’ (Özel ve Saygaç, 1997) kitabı olmak üzere, TÜBİTAK Popüler Bilim Kitapları Serisi’nin astronomi içerikli kitapları kullanılmaktadır.

İlköğretim 2. kademe öğrencilerine yönelik açılan Gökyüzü Fotoğrafçılığı Kulübünde öğrenciler, teleskop kullanımını öğrenmekte ve çeşitli gök cisimlerinin fotoğraflarını çekmektedirler.

American Association of Variable Star Observers - AAVSO, Amerika merkezli tüm dünyadaki amatör astronomlardan değişen yıldızlar hakkında gözlemsel veri toplayan bir kuruluştur. Amatör astronomların gönderdikleri verilerin tüm ülkelerdeki profesyonel

astronomlar tarafından kullanılmasını sağlayacak bir veri bankası görevini görür. Kuruluş, 15-18 yaş gençlerin konuyla ilgili eğitilmesini sağlayacak materyalleri sağlamakta, aylık bültenler yayınlamakta ve çeşitli eğitim toplantıları düzenlemektedir.

Lise sınıfı öğrencilerine yönelik açılan AAVSO Kulübünde öğrenciler, temel olarak Değişen Yıldız gözlemleri yapmakta, elde ettikleri verileri AAVSO'ya göndermektedirler. Bu kulüpte yaptıkları çalışmalarda öğrenciler, teleskop ve astronomik CCD kamera kullanımını öğrenmekte, AAVSO tarafından gönderilen yıldız haritalarında belirlenmiş yıldızı bulup, bu yıldızın genel özelliklerini araştırdıktan sonra gözlemlere başlamaktadırlar. Aynı zamanda, Astronomi – Matematik, Astronomi – Fizik bağlantılı çeşitli projeler hazırlayan öğrenciler, bu projelerle yurt içi ve yurt dışı yarışmalara katılmış ve başarı sağlamışlardır.

Eyüboğlu Eğitim Kurumları Çamlıca Kampüsü'nde 2 gözlemevi bulunmaktadır. Bu gözlemevleri yalnızca Astronomi Dersi alan öğrenciler tarafından kullanılmamakta, aynı zamanda önemli gök olaylarında çevre okulların da kullanımına açılmaktadırlar. Son 8 senedir bu gözlemevleri; İstanbul'da bulunan İlköğretim okulları, Liseler ve Deneme Bilim Merkezi Yaz Kampı öğrencilerinin de kullanımına açıktır. Okullardan gelen talepler doğrultusunda öğrencilere Astronomi ile ilgili çeşitli sunumlar yapılmakta, Güneş gözlemi ve gece gözlemleri yaptırılmaktadır. Okul dışı yıllık ziyaretçi sayısı 1000 civarındadır.

2008 – 2009 öğretim yılı Mayıs ayında 13.sü düzenlenecek olan Gökyüzü Şenliği'nde ise Astronomi dersi alan öğrencilerin hazırlamış oldukları projeler sunulacak, gündüz Güneş ve gece gözlemleri yapılacak, şişme planetaryum gösterileri düzenlenecektir. Orta öğretimde 12 senedir Astronomi dersinin aktif olarak verildiği, dersin ve kulüp çalışmalarının gözlemlerle desteklendiği tek kurum olma özelliğini taşıyan Eyüboğlu Eğitim Kurumları, Astronomi konusunda planlanan çalışmalarda, gözlemevlerinin yapımında İstanbul Üniversitesi Astronomi ve Uzay Bilimleri Bölümü'nden destek almıştır.

Eyüboğlu Eğitim Kurumları aynı zamanda, okullarında Astronomi dersi okutmak isteyen, Astronomi kulübü açan diğer orta öğretim kurumlarına, uygulanacak Astronomi programının geliştirilmesi, ders içi ve ders dışı materyal kullanımı, Astronomi

programının uygun deney ve gözlemlerle desteklenmesi konularında çeşitli eğitim çalışmalarıyla destek olmakta, gözlemevlerini bu okulların kullanımına da açmaktadır.

## 6. Geliştirilmesi Gereken Yönler

Eyüboğlu Eğitim Kurumları'nda Astronomi Dersi tüm 10. sınıf öğrencilerine okutulmaktadır. Kolej sınıflarında ders işleyişi ve proje çalışması sıralarında Astronomi ile ilgili kaynak sorunu yaşanmamaktadır. Bu sınıflarda, programda belirtilen konulara göre Advanced Mathematics (Brown, 1997) ve Astronomy For Beginner's Guide (Chaison, Mc Millan, 1999) kitapları derslerde etkin olarak kullanılmakta, aynı zamanda ESA tarafından hazırlanan CD'lerden, internetten yararlanılmaktadır. Ancak, Fen Lisesi 10.sınıf Astronomi Dersleri'nde kullanılan kaynaklar oldukça kısıtlıdır. Öncelikle, programa uygun ders kitabı bulunmamaktadır. 1996 yılında basılan Orta Öğretim Kurumları İçin Astronomi ve Uzay Bilimleri Ders Kitabı (Aslan v.d) artık piyasada bulunmamakta, dersler Astronomi Dersi öğretmeni tarafından yazılan ders notları üzerinden işlenmektedir. Yurt dışında Astronomi ile ilgili kaynakların ne kadar çok çeşitli ve görsel olarak etkileyici olduğu düşünülürse, ülkemizde de Astronomi'nin öğrencilere tanıtılması, bu konuda amatör çalışmalar yapacak kişilerin desteklenmesi ve en önemlisi Astronomi'nin ortaöğretimdeki öneminin vurgulanabilmesi için kaynakların çeşitlendirilmesi ve kolay ulaşılabilir olması gerekmektedir.



*Şekil 1. Eyüboğlu Eğitim Kurumları İkiz Gözlemevi. Gözlemevi I ve II.*

## Kaynaklar

Aslan,Z. v.d , 1996, “*Astronomi ve Uzay Bilimleri Ders Kitabı*”, Tekışık Yayıncılık, Ankara

“*Astronomi ve Uzay Bilimleri Dersi Programı*”, [ttkb.meb.gov.tr](http://ttkb.meb.gov.tr)

Brown,R., 1997, “*Advanced Mathematics*”, Houghton Mifflin Company, Evanston.

Chaison, E., Mc Millan, S., 1998 “*Astronomy For Beginner’s Guide*”, ISBN 0-13-733916-X

Özel, M.E., Saygaç, A.T., 1997, “*Gökyüzünü Tanıyalım*”, TÜBİTAK Popüler Bilim Kitapları, 1. Basım 1997, 14. Basım 2006, Toplam 35000 adet, ISBN 975-403-072-3.

[www.aavso.org](http://www.aavso.org) (Ağustos 2008)

[www.aspsky.org](http://www.aspsky.org) (Ağustos 2008)