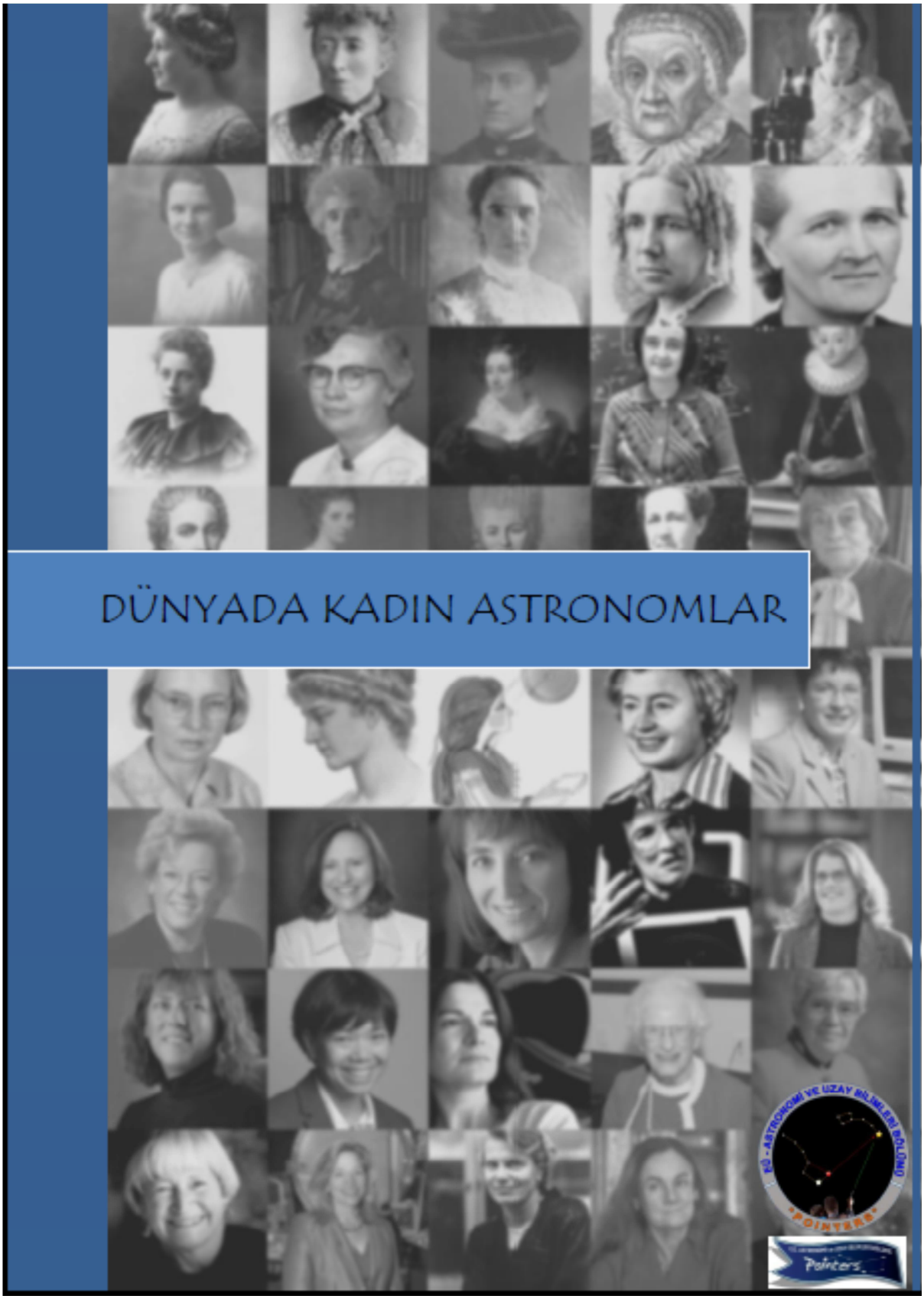
DÜNYADA KADIN ASTRONOMLAR
KÜ - ASTRONOMİ VE UZAY BİLİMLERİ BÖLÜMÜ
POINTERS
Pointers

# ÖNSÖZ

Bir süre önce öğrencilerimle birlikte, 8 Mart Dünya Emekçi Kadınlar Günü'nde dünya astronomi tarihine iz bırakmış kadın bilim emekçilerini araştırıp, onlar hakkında size kısa bilgiler vermeye karar verdik. Bu çalışma içinde yer alan kadın astronomların sayısını arttırmak olasıdır ve ilerleyen zamanda bunu genişletmemiz gerekecektir.

Kitapçık içine ülkemizin kadın astronomlarını dahil etmedik. Çünkü onlar için daha farklı ve kapsamlı bir araştırma içindeyiz. Bu alandaki boşluğu dolduracak bir kitapçık olması için uğraşıyoruz.

Dünya astronomisi, modern çağına ulaşıncaya kadar kitapçık içinde yer alan kadın astronomların, olağanüstü çalışmalarına tanık olmuştur. Onlar sayesinde birçok yeni bilgi ve buluş kayıtlara geçmiştir. Her birinin çalışması astronomide kadının rolünü ortaya koymaktadır. Tarih içinde yer alan birçok kadın astronom, dünyanın farklı üniversiteleri ve gözlemevlerinde, ücretli veya ücretsiz olarak bilim için emek vermişlerdir.

2009 yılı Dünya Astronomi Yılı olarak kutlanırken Uluslararası Astronomi Birliği, "Kadın Astronomlar" adı altında ayrı bir çalışma alanı oluşturmuştur. Amaç, hem dünyadaki kadın astronomların dünya astronomisindeki yeri ve rolü hakkında farkındalık yaratmak hem de bilim dünyasında kadın-erkek eşitliğini dikkate alan ve eşit fırsatlar tanıyan bir bilimsel yaşantı sağlayabilmekti. O yıldan beri de bu kategoride uluslararası düzeyde bilimsel ve popüler toplantılar düzenlenmektedir.

Bizler de profesyonel ve amatör astronomiyle ilişkili her bir alana tanınacak fırsatlarda, kadın-erkek eşitliğini ön planda tutacak uygulamaların yapılmasını isteyerek Dünya Emekçi Kadınlar Günü'nüzü kutluyoruz.

Bu kitapçığın ortaya çıkması için araştırmalar yapıp bilgi toplayan, hatasız yazım için düzeltmeler yapan, tasarlayan ve baskıya hazır hale getiren sevgili lisans ve lisansüstü öğrencilerime bu ilk deneyimleri için çok teşekkür ediyorum.

**Serdar EVREN**

**08 Mart 2015**

# İÇİNDEKİLER


- Annie Jump Cannon
- Antonia Maury
- Fatima de Madrid
- Caroline Herschel
- Carolyn Shoemaker
- Cecilia Payne-Gaposchkin
- Henrietta Swan Leavitt
- İskenderiyeli Hypatia
- Jocelyn Bell Burnell
- Margaret E. Burbidge
- Margaret Huggins
- Maria Mitchell
- Paris Marie Pişmiş
- Vera Rubin
- Williamina Paton Fleming

# Annie Jump Cannon

Annie Jump, 1896 yılında Harvard Üniversitesi rasathanesinde bir grup bayan ile birlikte Edward Pickering öncülüğünde gökbilim alanında çalışmaya başladı.

Görevleri, Henry Draper kataloğunu oluşturmak için gökyüzündeki yıldızları haritalandırmak ve sınıflandırmaktı. O zamanlarda standart bir yıldız sınıflandırma sistemi bulunmuyordu. Ancak Annie yıldızların tayflarını sınıflandırmak için 7 kategoriden meydana gelen, her kategori O, B, A, F, G, K, M harfleri ile gösterilen, bugün hala kullandığımız bir sistem keşfetti. Annie Jump'ın, bu keşfi küçük değişiklikler yapılarak 1922 yılında Uluslararası Astronomi Birliği tarafından resmen kabul edildi.

Annie'nin gökbilim kariyeri 40 yıldan fazla sürdü. Bu zaman dilimi içerisinde; yaklaşık 300 yıldız, 5 nova keşfetti ve 300 binden fazla yıldız sınıflandırdı.

**Kutay Arınç ÇOKLUK**

# Antonia Maury

Antonia Maury, 21 Mart 1866 – 8 Ocak 1952 yılları arasında yaşamış Amerikalı kadın astronomdur. Lisans eğitimini tamamladıktan sonra, Harvard Gözlemevi'nin Bilgisayarları (astronomik veri işleyen son derece yetenekli kadınlar)'ndan biri olarak Harvard Üniversitesi Gözlemevi'ne çalışmak için gitti. Bu görevde, yıldızların tayfını inceledi ve 1897 yılında sınıflandırmaları içeren önemli bir katalog yayımladı.

Gözlemevinin müdürü Edward Charles Pickering, tayfta görülen farklı çizgi genişliklerinin anlamı ve Maury'nin sınıflandırma sistemi ile aynı fikirde değildi. Çalışmasına yapılan bu olumsuz tepki sonucunda, Maury gözlemevinden ayrılmaya karar verdi. Ancak Danimarkalı astronom Ejnar Hertzsprung, Maury'nin sınıflandırmalarının önemini fark ederek, kendi sisteminde cüce ve dev yıldızları tanımlamada kullandı.

İlk görevi, ilki 1887 yılında Pickering tarafından keşfedilen tayfsal çift Zeta Ursae Majoris, diğer bir adıyla Mizar'ın yörünge dönemini belirlemekti. İkinci ikili yıldız sistemi olan Beta Aurigae'yı keşfetti ve yörünge dönemini belirledi. 1908'de uzun yıllar kaldığı o yere; Harvard Üniversitesi Gözlemevi'ne geri döndü. En ünlü çalışması 1933 yılında yayınlanan "ikili yıldız Beta Lyrae'nin tayfsal analizi" idi.

**Gökçen SEZGİN**

- *Beta Lyrae (β Lyr, β Lyrae), dünyadan yaklaşık olarak 960 ışık yılı (290 parsek) uzakta, Çalgı (Lyra) takımyıldızında (doğrultusunda) bulunan ikili (çift) yıldız sistemidir.*

# Caroline Herschel

Uranüs'ü keşfeden ünlü astronom William Herschel 'in kız kardeşidir. 1772'de William'ın yanına yerleşmek üzere İngiltere'ye gitti. İngiltere'de müzik çalışmalarını yanı sıra astronomiyle de ilgilenmeye başlamış olan William'ın asistanlığını üstlendi. Geceleri William'ın gözlemlerine ilişkin notları alıyor, gündüzleri bu notlar üzerinde çalışıp gerekli hesapları yapıyor, fırsat buldukça da kendi çalışmalarını yürütüyordu. 1788'de evlenen ağabeyinden ayrılarak bir pansiyonda yaşamaya başladı.

Herschel, fırsat buldukça yaptığı kendi araştırmalarını kuyrukluyıldız ve bulutsu konularında yoğunlaştırdı ve gözlemleri sırasında içlerinde Andromeda Gökadası'nın bileşeni de bulunmak üzere üç bulutsunun ve sekiz kuyrukluyıldızın keşfini başardı. 1798' de Flamsteed'in yıldız kataloğunu gözden geçirdi ve düzeltilmiş biçimiyle yeniden yayımladı.

**Fatoş UYANIK**

# Carolyn Shoemaker

Carolyn, 1929 yılında New Mexico'da dünyaya geldi. California Eyalet Üniversitesi'nden 1949 yılında lisans, 1950'de ise yüksek lisans derecesini alarak öğretmen olarak görev yapmaya başladı. Shoemaker, 1980 yılında Arizona'da bulunan ABD Jeoloji Araştırma Kurumunda misafir bilim insanı ünvanını aldı. Ayrıca 80'li yıllar boyunca, eşi Eugene Merle Shoemaker ile California Palomar Rasathanesi'nde çalıştı. Birlikte, güçlü teleskoplarla çekilmiş fotoğraflarda kuyrukluyıldız araştırması yaptılar.

Carolyn Shoemaker, 1983 yılında ilk kuyrukluyıldızını keşfetti. 1989'da Kuzey Arizona Üniversitesi'nde gökbilim alanında araştırma görevlisi olarak göreve başlayan Shoemaker, 1993'de de Lowell Rasathanesine kabul edildi. Mart 1993 yılında, Carolyn Shoemaker ve gökbilimci David Levy eş zamanlı olarak bir kuyrukluyıldız keşfettiler. Shoemaker-Levy 9 olarak bilinen bu kuyrukluyıldız, Jüpiter'in çekim etkisine kapıldı ve 21 parçaya ayrılarak gezegene çarptı. Carolyn Shoemaker, bugüne kadar 32 kuyrukluyıldız ve 300'ü aşkın asteroid keşfiyle gökbilimine büyük katkı sağlamıştır.

**Kutay Arınç ÇOKLUK**

# Cecilia Payne-Gaposchkin

Cecilia Payne Gaposchkin, Britanya asıllı Amerikan astronom ve astrofizikçidir. 1925 yılında yaptığı doktora çalışmasıyla yıldızların içeriğinin bol miktarda hidrojen ve helyumdan olduğunu göstermiş ve bu elementlerin göreli bolluklarını hesaplamıştır.

1919 yılında Eddington ile birlikte Afrika seyahatine katılmış ve burada yaptıkları Güneş tutulması gözlemi sayesinde Einstein'ın genel göreliliğini ispatlamışlardır. Bu olaydan sonra astronomiye ilgisi artmış, çalışmalarını büyük bir şevkle bitirmiştir. Fakat kadın olması sebebiyle Cambridge'de doktora yapamamıştır.

Birleşik Krallık'ta kaldığı sürece tek kariyer seçeneğinin öğretmenlik olduğunu fark eden Cecilia, Amerika Birleşik Devletleri'ne taşınmıştır. Burada Harvard Üniversitesi'nde öğrenimini tamamlamış ve ardından üç milyonun üzerinde değişen yıldız tanımlamıştır. Ayrıca Güneş tayfının analizinde önemli katkıları olmuştur.

**Ögetay KAYALI**

# Fatima de Madrid

Fatima de Madrid, 10. ve 11. yüzyıllar arasında yaşamış kadın astronomdur.

Büyük astronom ve bilimci Maslama al-Mayriti (ismi Madridli adam anlamına gelmektedir)'nin kızıdır. Birçok eser yazdı. Bunlardan en bilineni "Fatima'dan Düzeltmeler (Corrections from Fatima)" dir.

Astronomik ve matematiksel araştırmaları üzerine babası ile çalıştı. Babası ile birlikte yaptıkları tüm hesaplamalara göre, referans noktası ve "dünyanın merkezi" olarak kabul edilen Califato'nun başkentini (bir halifenin yetki alanı altındaki toprak) kullanan ve Cordoba'dan geçen meridyeni ayarlayan "al-Khwarizmi'nin Astronomik Tabloları (The Astronomical Tables of al-Khwarizmi)" düzeltti ve yayımladı. Ayrıca Ay'ın görünürlüğü, tutulmalar, paralaks hesaplamaları, astrolojik çizelgeler, küresel astronomi, tanjant ve sinüs tabloları, gezegenler, Ay ve Güneş'in doğru konumlarının hesaplamaları ve takvimler üzerinde çalıştılar. Fatima de Madrid, yaşamının çoğunu Cordoba (İspanya – o zamanda bütün bilginin dünya merkezi kabul edilen yer)'da geçirmiştir.

**Gökçen SEZGİN**

---

- *Dilerseniz, aşağıda adresini verdiğim siteden Cosmos: Bir Uzay Serüveni belgeselinin 8. Bölümü'nü "Sisters of the Sun" Türkçe dublaj ya da Türkçe altyazı seçeneği ile izleyebilirsiniz. Bu bölümde, yapılan animasyonlu anlatım ile Harvard Bilgisayarları'na değinilmiştir. İyi seyirler.*
  - ✓ http://www.nat-geo.tv/cosmos-bir-uzay-seruveni-8-bolum/

# Henrietta Swan Leavitt

Henrietta Swan Leavitt, 1892 yılında lisans diploması ile Readcliffe Üniversitesi'nden mezun oldu. Henrietta Radloff'taki eğitimini, klasik Yunancadan güzel sanatlara; felsefeden, analitik geometri ve diferansiyel hesaba kadar pek çok değişik dersi alarak tamamladı. Astronomi dersini ise sadece 4. yılında aldı ve "A" notuyla geçti. Mezun olduktan sonra Henrietta, Amerika ve Avrupa seyahatine çıktı ve bu seyahatinde okul döneminde yakalandığı bir hastalık nedeniyle işitme duyusunu kaybetti. Mezuniyetinden 3 yıl sonra, Harvard Üniversitesi Gözlemevi'nde astronom Edward Charles Pickering yönetiminde gönüllü araştırma görevlisi olarak çalışmaya başladı. Astronom Edward, yıldızların parlaklığını ölçmek için araştırma projesi başlattı ve 1902 yılında Henrietta'yı "kompüter" olarak görevlendirdi. Gözlemevinde çalışırken yeteneği ve başarılarından dolayı teknik işlerde görev aldı. Ancak yöneticisi Edward, bir kadının bu tarz işlerde çalışmasını istemediğinden dolayı Henrieatta'yı Fotografik Fotometri Departmanı'nın başına getirdi ve değişen yıldızları kataloglama görevini verdi. Bu görevinde, Magellan Bulutları'nı incelerken 1777 tane yeni değişen yıldız keşfetti. 1912 yılında değişen yıldızların farklı fotoğraflarını incelerken Cepheid tarzı değişen yıldızları keşfetti. Değişen yıldız araştırmaları devam ederken dönem parlaklık bağıntısını buldu ve bu bağıntı bütün Cepheid türü değişen yıldızların uzaklıklarını hesaplamada kullanılmaya başlandı. Yöneticisi Edward, Henrietta'nın bulduğu bu bağıntıdan sonra ona, o araştırmayı bırakmasını ve tekrardan laboratuvarda çalışması emrini verdi. Şayet Henrietta araştırmaya devam etseydi, Nobel ödülü bile kazanabilirdi. 1921 yılında, Harlow Shapley Gözlemevi'nde Yıldızların Işıkölçümü biriminin başına getirildi ve aynı yıl kansere yenik düşerek hayatını kaybetti.

**İlker SANCAK**

# İskenderiyeli Hypatia

Büyük İskenderiye Kütüphanesi'ni de içeren ünlü müzede matematikçi ve astronom olarak çalışan bir babanın kızı olan Hypatia, tarihte kaydedilen ilk kadın matematikçi, astronom, mucit ve filozoftur. Mısır'ın İskenderiye şehrinde doğan Hypatia'nın doğum tarihi tam olarak bilinmemektedir. Resmi öğrenimini tamamladıktan sonra Atina ve İtalya'ya giderek astronomi, matematik, sanat, edebiyat ve felsefe bilgisini geliştiren Hypatia, özellikle Platon, Aristo ve Plotinus öğretilerini ders olarak verdi. Diofantos'un ünlü "Aritmetik" kitabını, babası Theon'un yazdığı "Öklid'in Öğeleri" kitabını ve Ptolemy'nin "Almagest" kitabını kendi yorumuyla yeniden aktardı. Kendi yazdığı "Astronomik Kanun" isimli kitabı, astronom ve denizcilerin sonraki 1200 yıl boyunca kullandığı rehber kitaplardan biridir. Güneş, yıldızlar, gezegenler gibi gök cisimlerinin yükseklik ve konum hesabı için kullanılan "astrolab", "gök haritası", sıvıların yoğunluğunu ölçmek için kullanılan hidrometre gibi birçok aleti icat etti ve geliştirdi. Matematik ve astronomi alanında yaptığı birçok çalışma İskenderiye yangınında kayboldu. Dönemin en iyi bilimcilerinden biri olan Hypatia ile çalışmak için İskenderiye'ye farklı ülkelerden gelen öğrencilerden birçoğu önemli birer politikacı ya da filozof oldu. Akla ve bilime önem veren Hypatia, kalabalık bir Hıristiyan grup tarafından dinsiz ve şeytan suçlamalarıyla vahşice katledildi. Güzelliği ve zekasıyla dillere destan olan Hypatia bu nedenle, "zamanından önce gelen ve zamanından önce ölen kadın" olarak anılmaktadır.

**Eda GÜZEL**

# Jocelyn Bell Burnell

Jocelyn Bell Burnell, 15 Temmuz 1943'te Belfast'ta doğmuş Kuzey İrlandalı bir astrofizikçidir.

1965 yılında İskoçya Glasgow Üniversitesi Fizik Bölümü'nde eğitimine başladı. 1969 yılında Cambridge Üniversitesi'nde doktorasını tamamladı. Burada tez danışmanı Antony Hewish ile birlikte kompakt radyo kaynakları üzerine yaptıkları çalışmalar sonucu ilk kez radyo pulsarını keşfettiler. Keşiften sonra astronomide hemen hemen tüm dalgaboylarında gözlemsel çalışmalarına devam etti ve bu konuda iyi deneyimler kazandı.

1970'te Southampton Üniversitesi'nde 1-10 elektron voltluk gamma-ışın teleskobuyla çalıştı. Daha sonra öğretim görevlisi olarak çalışmalarına x-ışın astronomisi üzerine Londra'da Mullard Uzay Bilimi Laboratuvarı'nda devam etti. Ardından Edinburgh'ta kızılöte astronomi üzerine çalışmalarını sürdürdü. İlk olarak Royal Astronomical Society'de başkan yardımcısı olarak seçildi.

1987'de American Astronomical Society tarafından Beatrice M.Tinsley ödülüne layık görüldü. Aldığı ödüller arasında Oppenheimer Ödülü ve Michelson Madalyası ve Herschel Madalyası da yer alıyor.

**Gülberk Çisem BOZ**

# Margaret Huggins

Margaret, 1848 yılında İrlanda'da dünyaya geldi. Astronomi, müzik, boyama ve yazarlık konularında başarılıydı. Dedesi tarafından takımyıldızlar hakkında bilgi edinirken, astronomiye ilgisi başladı. Böylece, el yapımı aletlerle gökyüzü eğitimi aldı ve bir tayfçeker yaptı.

Margaret'in, tayf konusundaki yetenek ve ilgisi, astronom William Huggins ile tanışmasına neden oldu. 1875 yılında evlendiler ve yakın iş arkadaşları oldular. Kanıtlar Margaret'in, William'in fotografik araştırmasındaki başarısında, önemli rol aldığını gösteriyor. Margaret ile William, astronomik cisimler (özellikle Orion Bulutsusu) üzerinde bazı ilk tayfları elde ettiler.

**Shaghayegh Soleymani**

# Margaret E. Burbidge

1953 yılında B2FH adında bir grup ile (eşi Burbidge, William Fowler ve Fred Hoyle) araştırmalara başlayarak yıldızların merkezinde oluşan ağır elementlerin (Karbon, Demir...) daha hafif elementlerden (Hidrojen, Helyum ...) oluştuğunu gösterdi. Ayrıca gökadaların tayfları ile çalışmalar yaparak kütlelerini ve kimyasal bileşimlerini belirledi. Yeni keşfedilen ve kuasar olarak bilinen gökadaların tayf çizgilerindeki kırmızıya kaymanın onların bizden muazzam hızlarla uzaklaştığının sonucu olduğunu keşfetti. Bunlar bilinen en uzak cisimlerdi.

Burbidge ve iş arkadaşları bazı gökada ve kuasarların tayflarını bulup bildirdiler ve kuasarların tayflarındaki siyah soğurma çizgilerinin, kırmızıya kaymaların çeşitliliğindeki sıradan elementlerden geldiğini doğru yorumladılar.

**Aldığı Ödüller:**

- Warner Prize of the American Astronomical Society ( ASS) - 1959
- The National Medal of Science -1983
- Albert Einstein World Award of Science – 1988

**Oğuz ALTINBAŞ**

# Maria Mitchell

Maria Mitchell bir astronom, doğa bilimci ve her şeyden önce bir eğitimcidir. Nantucket, Massachusetts'te doğmuştur.

1 Ekim 1847 yılında 22.30'da teleskopla yaptığı gözlemlerle Miss Mitchell Kuyrukluyıldızı'nı (Comet 1847 VI, günümüz adıyla C/1847 T1) keşfeden Amerikalı kadın astronomdur. Mitchell, bu keşfi sayesinde, bizzat Danimarka kralı 7. Frederick tarafından sunulan altın madalyaya layık bulunmuştur. Bu ödülün, o dönemde bir kadına verilmesi sıra dışı ve önemli bir durumdur. Mitchell, Amerikan Denizcilik Almanağı Dairesi'nde (The U.S. Nautical Almanac Office), Venüs'ün konumlarını gösteren hesaplamalar üzerinde çalışmıştır. Maria Mitchell, 1865 yılında, Vassar Üniversitesi'nde astronomi profesörü olmuştur. Öğrencileri ile birlikte güneş lekeleri üzerine çalışmışlar ve fotoğraflamışlardır. Kendisi, cinsiyet fark etmeksizin, esasen bu fakülteye atanan ilk kişidir. Aynı zamanda, Vassar Üniversitesi Gözlemevi'nin müdürlüğüne atanmıştır. Maria Mitchell, 28 Haziran 1889'da Lynn, Massachusetts'te, 70 yaşında ölmüştür. Nantucket 'ta bulunan gözlemevi, anısına ithafen Maria Mitchell Gözlemevi olarak anılmaktadır.

**"Bilimde, özellikle hayal gücüne ihtiyacımız vardır. Burada ne matematik ne de mantık; asıl olan güzellik ve şiirselliktir."** ***Maria Mitchell.***

**Gülberk Çisem BOZ**

# Paris Marie Pişmiş

Ermeni asıllı Türk gökbilimcidir. Meksika'nın ilk astronomlarının yetişmesinde emeği geçmiş bir bilim insanıdır. Yıldız kümeleri üzerine çalışmaları ile tanınır.

1930-1931 ders yılında, Darülfünun Fen Fakültesi Matematik bölümüne kaydoldu. 1933 yılındaki Üniversite reformu nedeniyle Darülfünun'un kapanmasından sonra, İstanbul Üniversitesi adıyla eğitime devam eden kurumdan mezun oldu. İstanbul Üniversitesi'nin matematik bölümünü bitiren ilk kız öğrenci idi.

Mezuniyetinden sonra okulda Erwin Finlay Freundlich'in asistanlığını yapan Paris Pişmiş, "Gökadanın Kinematiği ve Dinamitiği" konulu doktora tezini 1937'te tamamlayarak doktor unvanını aldı. Ertesi yıl tezini yayımladı. 1938 sonunda sonra bir yıllık burs alarak Harvard Rasathanesi'nde yıldızların değişkenliği üzerine bir projede çalışmak üzere ABD'ye gitti. 1941'de Meksikalı bir modern astrofizik öğrencisi olan Felix Recillas ile evlendi ve eşiyle birlikte Meksika'ya yerleşti.

Paris Pişmiş, yıldızlar ve gökadanın dönması üzerine çalışmalarını Meksika'da sürdürdü. Pueblo'da yeni kurulan Tonantzinla Gözlemevi'nin kuruluşunda bulundu. 1946'da 6 aylık bir araştırma bursu alarak Princeton Üniversitesi'nde çalışmak üzere yeniden ABD'ye gitti; ünlü astronom Henry Norris Russell ile çalışma fırsatı buldu. Paris Pişmiş, Chicago Üniversitesi'nden aldığı iki yıllık bursla ülkeden ayrıldı ve çift yıldızların dönme hızlarını araştırdı.

1948'de Meksika'ya döndüğünde Meksika Ulusal Özerk Üniversitesi'nde göreve başladı. Üniversiteye bağlı Tacubaya Gözlemevi'nde astronom olarak görevlendirildi. Eşiyle birlikte üniversitede astronomi dersleri veren Paris Pişmiş,

ülkenin ilk astronomlarını yetiştirmeye başladı. 1955 yılında ilk resmi astronomi dersleri başladığında tüm derslerin tek hocası Paris Pişmiş oldu. Bu yıllarda fotometri ile ilgilendi.

1960'lı yıllarda gökadaların spiral yapısının oluşumu üzerine çalışmaya başladı.1965'te yeni yıldız kümeleri keşfetti. 23 tane yıldız kümesi onun isminden ötürü "PIS" adıyla anılır. 1969 yılında Orta Doğu Teknik Üniversitesi'nde altı ay boyunca ziyaretçi araştırmacı olarak görev yaptı. Türkiye'ye sık sık gelerek Ege Üniversitesi Astronomi Bölümü'nün kurulmasına da katkıda bulundu.

1971 yılında Uluslararası Astronomlar Birliği'nin Meksika Komitesi başkanı seçilen Pişmiş, Meksika Astronomi ve Astrofizik Dergisi'nin de ilk editörü oldu.

1974 – 1980 yılları arasında çeşitli araştırmalar yapmak için yılda iki kez NASA'ya giden araştırmacı, 1980'li yıllarda Aktif Gökada çekirdeği üzerine çalışmalar yapmaya başladı.

1981 yılında Meksika Ulusal Özerk Üniversitesinde yüksek emekli araştırmacı unvanını, 1985 yılında aynı üniversiteden yüksek doktor unvanını aldı. 1996 yılında Tonanztintla gözlemevi kendisine hayat boyu doktor unvanını verdi.

**Nurhan Özlem KAYA**

# Vera Rubin

Vera (Coope) Rubin (23 Temmuz 1928'de doğdu) gökadaların dönüş hızlarıyla ilgili çalışmaların öncüsü sayılan ABD'li astronomdur.

Lisans eğitimini Vassar Üniversitesi'nde tamamlayan Rubin, lisansüstü eğitimi için Princeton Üniversitesi'ne başvurdu. Ancak üniversitenin kataloglarına bile ulaşamadı, çünkü Princeton Üniversitesi'nin lisansüstü astronomi programına kadınların girmesi o tarihte yasaktı. Bu nedenle Rubin lisansüstü eğitimi için Cornell Üniversitesi fizik bölümüne başvurdu. 1951 yılında eğitimini tamamladı, master tezinde gökadaların hareketine dair Hubble Teleskobu gözlemlerinden yararlanarak sapmaların ilk gözlemlerini yaptı. Gökadaların, o zamanlar büyük patlama kuramının iddia ettiği gibi bir merkezden dışarıya doğru değil de, henüz bilinmeyen merkezler çevresinde dairesel hareket ettiğini iddia etti. Öne sürdüğü bu iddialar o zaman çok kabul görmedi. Rubin doktorasını Georgetown Üniversitesi'nde, Profesör Doktor George Gamow'un yanında yaptı. Bu tezde, gökadaların rastgele uzaya dağılmadığını bunun yerine gruplar halinde olduklarını göstermeye çalışıyordu. 1962 yılında da yine Georgetown Üniversitesi'nde doçent oldu. 1965 yılında Palomar Gözlemevi'nin gözlem araçlarını kullanmasına izin verilen ilk kadın oldu. O tarihten beri burada astronom olarak çalışmaktadır. Rubin şu anda DTM'nin kıdemli üyesi ve gökada ve gökadalar üstü dinamikler olarak adlandırılan alanda çalışmakta. Bu alan evrenin büyük ölçekteki yapısını ve dinamiklerini inceler.

## Gökada hareketleri üzerine çalışmaları

Rubin, deney düzenekleri tasarlamasıyla ünlü Kent Ford ile birlikte daha önceki tartışmalı, kabul görmeyen gökada kümeleri tezine benzer konularda yüzlerce gözlem yaparak çalışmaya başladı. Bu çalışmaların sonunda Rubin-Ford etkisi kuramı ortaya atıldı. Bu kuramı basitçe sarmal gökadaların dairesel eğrilerinin kuramsal eğrilerle neden uyuşmadığını açıklama amacındadır. Rubin çalışma alanını Andromeda Gökadası'ndan yola çıkarak gökadaların dairesel eğrilerini incelenmesine kaydırdı. Gökadaların dönüş hızıyla ilgili çalışmalarını yayımladı ve gökadaların tahmini hareketleriyle gerçekteki hareketleri arasındaki uyuşmazlığı bu kez kesin olarak gösterdi. Gökadalar çok hızlı dönüyordu ve bunun yarattığı merkezkaç kuvveti, eğer onları bir arada tutan tek şey onları oluşturan yıldızların kütle çekim etkileri olsaydı, bu kuvvet bir arada kalmalarına yetmezdi ve gökadaları dağılırdı. Ancak, dağılmıyorlardı. Bunun açıklaması ancak göremediğimiz çok büyük miktardaki maddenin yarattığı kütle çekiminin etkisi olabilirdi. Bu göremediğimiz maddeye, hakkında bilgi sahibi olmadığımız için "karanlık madde" adı verildi. Bu olay, gökada dönüş problemi olarak adlandırıldı. Rubin'in hesaplamaları gökadalarda gözlemlediğimizin 10 katı kadar da gözlemleyemediğimiz, yani karanlık madde olması gerektiğini gösterdi. Gökada dönüş problemini açıklama çabaları bizi karanlık madde kuramına götürdü.

## Karanlık madde

1970'lerde Rubin karanlık maddenin varlığına dair o güne kadarki en güçlü kanıtı buldu. Karanlık maddenin yapısı hala tamamen bilinmez durumda ancak varlığı evrenin nihai kaderini anlamamız için ölümcül önemde.

**Nurhan Özlem KAYA**

# Williamina Paton Fleming

Williamina Fleming, 15 Mayıs 1857 yılında, Robert Stevens ve Mary Walker'ın çocukları olarak İskoçya'nın Dundee şehrinde doğdu. Harvard Üniversitesi Gözlemevi'nde astronomik fotoğraf küratörü olan Fleming, boşandıktan sonra bu ülkeye geldi.

Harvard Gözlemevi'nde bazı basit hesaplamalar yaparak bu işin içine sürüklendi. Tam 30 yıl bilime hizmet etti. Bu otuz yıldaki dönemde astronomik sorunlara olağanüstü yöntemler geliştirdi. Gökyüzü fotoğrafçılığı sistematik olarak Profesör Pickering yönetiminde, 1882 yılında Harvard Üniversitesi'nde yapıldı. Bu iş sağlam temellere Bayan Draper tarafından yerleştirilse de Henry Draper tarafından kuruldu. Harvard fotoğraf kütüphanesi iki yüz binin üzerinde fotoğraf plağı içerir. Bu plaklardaki tuhaf cisimleri incelemek, dikkatle denetlemek ve bunlar hakkında araştırma yapmak Fleming'in göreviydi. Hassas cam olan her plak dikkatlice kullanılmalı, her an ulaşılabilir olması için sıralanmış olmalı ve saklanan bir kopyası bulunmalıydı. Doğal olarak berrak ve parlak bir zekâyla Fleming, yeni olduğu bu fotoğraf incelemesinde özel yeteneğini açığa vurarak yıldız evreni ile ilgili bilgiyi çıkarması için fotoğrafların altın madeni değerinde olduğunu kanıtladı. Fleming, keşiflerinin çoğunu tayf plaklarından yaptı. Tayflar teleskobun önüne yerleştirilen cam prizma sayesinde alınır ve genellikle birkaç yüz yıldızın tayflarını gösterirdi. Fleming bir büyüteç ile Cambridge ve Harvard Güney İstasyonu'ndaki Arequipa ve Peru'dan getirilen tüm plaklarda herhangi bir özellik gösteren bütün cisimleri işaretledi. Böylece tayftaki parlak çizgilerden yola çıkarak 10 yeni yıldız ve 300 den fazla değişen yıldız buldu.

Fleming, 1890 yılında 1031 yıldızın tayfını sınıflandırdığını duyurdu. Harvard günlüklerinde " Yıldız Tayfları Draper Katoloğu" şeklinde adlandırıldı. Yeniden

sıraladığı O, B, A, F, G, K, M tayflarını akılda kalması için kolay bir yöntem buldu: " Oh Be A Fine Girl, Kiss Me" . Bu yöntem günümüzde hala kullanılmaktadır.

Son 25 yılını gözlemevi tarafından yayımlanan yıllıklarda bulunan ve kanıt gerektiren sayısız bunaltıcı işlerle geçirdi. Amerika'da Astronomi ve Astrofizik Topluluğu ve Fransa'da da Astronomi Topluluğu'na üye edildi. 1906 yılında İngiliz Kraliyet Astronomi Topluluğu onu fahri üye yaptı ve kısa bir süre sonra da Wellesley Koleji'ne "Astronomi Fahri Üyesi" olarak atandı. Meksika Astronomi Topluluğu, Fleming'in keşfettiği yeni yıldızlar için ona altın madalya verdi.

**Beylün SERDAROĞLU**