

Haritacılıkta ilim, fen ve san'at :

Büyük bir hey'etşinas: Vilyam Herşel

(William Herschel)

(1738 — 1822)

A. Sadi Aytan

Galile; bizzat imal eylediği durbinini 1610 yılında ilk defa semaya çevirince gözle fark olunamayan bir çok ecramı görmüştü Meselâ, yedi yıldızdan müteşekkil olduğu zan edilen (Süreyya) kümesinde (80) dane saymıştı. (Kehkeşan), yani saman yolunun binlerce küçük ecramdan ibaret bulunduğunu, hafif bulutlar şeklinde göze çarpan yıldız kümelerinin hakikatta yıldız birikintileri olduğunu anlamıştı. Binaenaleyh (1610) tarihi astronomi için itilâ deyresinin başlangıcı sayılabilir. Filhakika; dürbünün ihtirarı sayesinde, beşeriyet, kâinatın vüs'atı hakkında bir fikir edinebiliyordu. Ecramın gök yüzüne asılmış birer kandil olmadığı, Güneş manzumesi gibi birer sistemin merkezi bulundukları düşünülüyordu. Fikirlerde büyük bir inkılabı meydana getiren dürbün, evvelemirde sırf ecramın semadaki vaziyetinin eskisinden daha dakik bir surette tayinine yardım etti. Ezcümle 1691 senesinde Danimarkalı Roemer nısfınnehar dürbünü yaptı ve buna Holandalı Huygens sin tekâmül ettirdiği saati ilâve etti. Fransız astronomi (Picard) da bu aleti ecramın metalilerini tayinde kullandı. Bu sayede on sekizinci asrın basında yıldızların kataloğu yapılmaya başlandı. Modern astronominin müessesesi olan Vilyam Herşel (William Herschel) rasat aletlerinin imalinde gösterdiği kudret ve kabiliyet ile seleflerini çok geride bıraktı.

Kanaatimizce bu gün bile onun kâ'bına varacak bi astronom henüz yetişmemiştir. Çünkü o, ilk defa olarak kâinatın eb'adı hakkında araştırmalar yapmış, bu günkü teleskop ve dürbünlere nazaran çok iptidai olan aletlerle şayan hayret keşiflerde bulunmuştur.

Büyük dahinin, doğumunun iki yüzüncü senesi münasebetile, hayat ve eserlerine dair kısaca malâmat vermeyi (Haritacılar Mecmuası) okuyucuları için faydalı olacağını sanıyoruz.

(Frederik Vilyam Herşel) Hanoverde 15 ikinciteşrin 1738 de dünyaya geldi. Pederi, (İsak Herşel) eski bir alman ailesine mensuptu. Kendisi vasi bir kültür sahibi olmakla beraber musikiyede istidadı vardı. Fakat zevcesi çok mahdud görüşlü ve tahsil ve tettebbuün hiç ehemmiyeti olmadığını iddia eden garip düşünceli bir kadındı. En büyük kızı valdesine benzemmişti. Diğer kardeşleri Aleksandır, Ditrih, Jakop mühim birer şahsiyet oldular. Jakop, Aleksandır, Ditrih büyük birer musikişinas derecesine yükseldiler, en küçük hemşireleri de (Karolin) Vilyam gibi ilim ile meşgul oldu ve ilerde anlatılacakları veçhile, ona tetkikatında çok kıymetli bir asistanlık hizmetini gördü.

Herşel ailesinin reisi İsakın, Hanover askeri bandosundaki vazifesine mukabil aldığı maaş cüz'i olduğundan, bu ailede maişet sıkıntıları günden güne çoğalıyordu. Bhusus İsakın hastalıklı olması büsbütün muzayıkayı artırıyordu. Vilyamın babası çocuklarının bu müşkül şerait dairesinde mümkün mertebe iyi bir tahsil ve terbiye görmelerine çalıştı. Hepsine musiki öğretti.

Vilyam 14 yaşında Hanover hassa alayı bandosuna dahil oldu. Her nekad bu suretle mektep hayatı nehayet buldu isede, asıl tahsil yeni başladı. Çünkü bundan sonra iki sene

bir muallimden lisan, mantık ve metafizğe ait hususi ders aldı. Herşel hatıratında derki:

“ Musikiye karşı son derece meylim bulunmasına ve bu sahede çabuk terekki eylememe rağmen boş zamanlarımı en büyük servet talâkkî ettiğim ilme hasretmeğe azim eylemiş ve hayatta mes’ud olmak için bütün ümidlerimi ona bağlamaya karar vermişdim „

1755 senesinde Herşel ailesi dağıldı. esasen o devirde Avrupa karışık bir vaziyette idi. Yedi sene muharebesi şiddetle devam ediyordu. Fransızların İngiltereyi istilâsından korkuluyordu. Hanovre muhafız alayı; Şimal denizi sahillerini müdafaa için gönderildi ve oradan İngiltereye sevk edildi. (İsak Herşel) ve iki oğlu bu alayla beraber Hanovre şehrini terk ettiler. Fransızların ilerlemesi üzerine alay tekrar Hanovreye çağırıldı ve ertesi sene meşhur Hastenbek muharebesinde mağlup oldu. Genç Herşel bu vaziyet karşısında Hanovreye dönmek mecburiyetinde kaldı. İsak, sıcak havada cebri yürüyüşlerden sıhhatı muhtel olan oğluna, askerliği terk etmesini söylemişti.

Herşelin hayatını yazan bazı müverrihler, Vilyamın asker kaçağı olduğunu iddia ederler. Halbuki sahibi tercüme o zaman muvazzaf bir asker değildi, Sırf alayın bandosunda bulunuyordu “Ordudan ayrılıp Hanovreye geldim. Fakat burada elimde bir vesika bulunmadığı için tekrar askere alınmak tehlikesine maruz idim.,” Buna binaendiki, kendiliğinden tekrar alayına iltihak etti. Fakat burada musikişinaslarla kimse- nin meşgul olmaya vakti bulunmadığını ve bu gibilerine hacet kalmadığını anladı.

“Babamın fikrince, henüz pek genç yaşda hassa alayına dahil olurken yemin etmediğim için askerlik hizmetinden o

senenin eylülünde ayrılabilirdim. Babam istifamın kabulünden şüphe etmiyordu. Filhakika General Somerfeld i istihlâf eden General Sparken den bir kaç zaman sonra, 1762 de bu vesikayı aldı.,

Herşelin bahsettiği bu vesikanın tarihi 29 mart 1762 dirki, o vakit Almanyadan ayrılalı dört buçuk sene olmuştu. Demek ki, Herşelin o tarihte henüz orduya mensup bulunduğu farz edilse bile bu vesika kendisinin firar değil, istifa eylediğini resmen tasdik ediyordu. Hülâsa, sahibi tercüme hakkında çıkarılan şayiaların bu suretle hiç bir asıl ve esasa istinat etmediği anlaşılmış oluyor.

Herşel, Hamburgdan kardaşı Jakop ile beraber İngiltereye geçti. Fakat ikiside hayatlarını kazanmak için çok müşkilâte maruz kaldılar. Jakop tekrar Hanovreye döndü. Vilyam ise uzun bir mücadeleden sonra nihayet bir iş bulmaya muvaffak oldu. Musikiyi meslek ittihaz ederek 1766 senesinde Bath şehrinde bir kilisede organist vazifesini deruhde etti ve bu memuriyette 16 sene bulundu. Ayrıca hususi musiki dersleri de veriyordu. Artık bundan sonra tamamen İngiltereye yerleşen Vilyam, o tarihte bir aile reisi olacak vaziyette bulunmadığından kardeşinin vefatı üzerine valdesi ile geçinemeyen küçük kız kardeşi (Karolin Herşel) i çağırdı, o da, bu davete memnuniyetle icabet ederek 1772 de İngiltereye hicret etti.

Herşel, musikide değil, astronomide temayiz edecekti. Çünkü küçük yaşından beri sema onu alâkadar ediyordu. İngiltereye yerleştikten sonra ara sıra rasadat ile meşgul oluyordu. (Ferguson) isimindeki İskoçyalı bir heyetşinasın "Nevton prensiplerine göre izah olunan astronomi,, kitabını okuyunca kendisindeki merak ve heves büsbütün arttı ve

semayı tedkika karar verdi. Tedkikatındaki esas, naklettiğimiz şu sözlerinden anlaşılabilir: “Hiç bir hususda başkalarının sözüne itimat etmemeğe karar verdiğimden benden evvelki rasıtların gördüklerini kendi gözlerimle görmek istiyordum.” İşte bu kararını kuvveden file çıkarmak için dürbün imaline teşebbüs etti. Lâkin o devirde yapılan adeselerdeki (aberration chromatique) dolayısıyla matluba muvafık bir netice elde edemediğinden teleskopu tecrübe etmek hevesine düştü. 5-6 kadem uzunluğundaki bir boruya vazolunabilecek bir ayna tedarikine çalıştı. Malî kudreti buna müsait olmadığından 1774 senesinde bizzat beş kadem (1,52 metre) mihrak mesafeli bir teleskop imal etti. Bu muvaffakiyetinden cesaret alarak daha yüksek kudrette diğer bir teleskop yapmak istedi. 1774 tarihinden itibaren hem musiki, hem de astronomi ile meşgul oluyordu. Müşteri ile Merih; tetkik ettiği başlıca seyyarelerdir. 1777 de sırf Merihin rasadatına başladı ve bu seyyarenin kutuplarında görülen beyaz lekelerle ilk defa heyetşinasların nazarı dikkatini celb etti. Yaptığı 7 kademlik teleskopla 1779 senesinden itibaren (sema tetkikatı) ile meşgul oluyor ve sekizinci kadirde aşağı yıldızları rasat ediyordu. 13 mart 1781 salı günü, 7 kademlik (2,23 metre) teleskopu ve (220) defa büyülten bir adese ile (Cevza) burcunun yanındaki Propus yıldızı ile (134) Sur yıldızı arasında kuyrukluya müşabih bir cürmi semavî müşahade etti Bu keşifini Grniç ve Oksford rasathanelerine bildirildi. O tarihte İngiltere kralının heyetşinası olan (Mas Kelyne) şu beyanatta bulundu: “Bu garip cirm şimdiye kadar ne tarifini okuduğum, ne de bizzat gördüğüm kuyruklu yıldızlara benzemiyor. Bunun; medarı uzun bir kat’ı nakıs olan kuyrukludan ziyade muntazam bir seyyare olması muhtemeldir.” Mamafih bunun bir kuyruku

yıldız olduğu farz edilerek medarı hesap edildiği halde bir netice çıkarılamadı. Nihayet Rus heyetşinası Laxell, görülen cirmi semavinin Zuhalden iki misli mesafede dolaşan bir seyyare olduğunu haber verdiki böylece (Mas Kelyne) nin şüphesi tahakkuk etmiş bulundu.

Bu keşfin ne kadar büyük bir heyecan uyandırdığı pek alâ anlaşılabilir. Çünkü Utarit, Zühre, Merih, Müşteri ve Zuhhal seyyareleri kablettarih devirlerde bile malûm olduğu halde; 1781 senesine kadar hiç yeni bir seyyare keşif edilememişti. İkinci şayanı hayret nokta da, Güneş sistemindeki yeni seyyareyi bulmak şerefi meşhur bir heyetşinasa değil, fakat o zamana kadar hiç tanınmayan bir amatöre nasip olmuştu. Herşelin şöhreti bütün dünyaya yayıldı. İngilterenin en büyük ilmî meclisi olan Royal Society kendisini azâ olarak kabul ettiği gibi en büyük mükâfatı olan (Copley) madalyasını vermek suretile taltif etti. Herşelin keşfine alâka gösteren üçüncü Jorj da bu zatı huzuruna kabul edip iltifatta bulundu. Hükümdara karşı bir hürmet eseri olarak yeni seyyareye (Georgium Sidus) ismini vermek istedi. Fakat bu nam muvafık görülmedi. Fransıız heyatşinası Lalande (Herşel) adını teklif etti. Bu da rağbet bulmadı. Nihayet (Bode) nin usuline tevfikân (Üranüs) olarak kabul edildi.

Bütün dünyada büyük bir alâka uyandıran bu keşifden sonra, Herşel artık musikişinaslığı terk ederek hayatını astronomiye hasreylemeğe karar verdi. Üçüncü Jorja astronom olduktan sonra evvelâ Windsor ve bilâhare (Slough) a yerleşti. Burada vefakâr hemşiresi (Karolin) ile, senelerce semanın tetkikatı ile meşgul oldu. Her gece guruptan tulûa kadar sehabiyeleri, yıldız gümelerini rasat etti. Ara sıra sayyareleri de tetkik ediyordu. Bulutlu geceler olmasa idi, ne Herşel,

ne de hemşiresi uykuya hasredecekleri vakıt bulamıyacaklardı. Bütün büyük adamlar gibi, bu büyük dahi de hayatta çalışmaktan başka bir şey bilmiyordu. Gündüzleri bile faaliyetine devam suretile, ya tetkikatının neticesini havi eseri hazırlar, veyahut teleskoplarının imalinde kullandığı işçilere nezaret ederdi. [*]

Herselin bütün gayesi (30) veya (40) kademlik bir teleskop yapmaktır. Fakat böyle muazzam rasat aletini meydana getirmek için şahsî serveti müsait olmadığından mutlak surette hükûmetin yardımına ihtiyaç vardı. (Royal Society) reisinin delâletile kendisine 1785 de iki bin liralık, iki sene sonra da yine iki bin liralık tahsisat verildiği gibi teleskoplarının tamir ve muhafaza karşılığı olarak da, maaşından maada, senevî (200), hemşiresine de (50) lira ücret verildi. Bu yardım sayesinde teleskopun imali mümkün oldu ve dört senede ikmal edildi. O devirde, dünyada en muazzam rasat aleti olan bu teleskop çok fazla yer işgal ettiği-gibi hiç de kullanışlı değildi. Çok dikkat ve ihtimamla yapılan ayna, cilâsını ancak iki sene muhafaza edebildi. Herşel bu teleskopla Zuhalin iki peykini keşf etti

Vefatından on yedi sene sonra, oğlu Con Herşel tarafından sökülerek senelerce muattal bir vaziyette bırakıldı. Nihayet üzerine düşen bir ağaç tamamilе tahribine sebebiyet verdi. Mevzubahs 40 kademlik teleskop, Herşelin vücuda getirdiği en büyük eserdir. Bu aletin şöhreti bütün dünyayı kapladı. Prensler, dükler, ilim adamları ve bir çok meraklılar onu ziyarete geldiler.

Herşel bundan sonra teleskop yapmayı terk etmedi. Fakat evvelce ancak maişetini temin için yaptığı işi, artık bundan

[*] Tetkikatının neticelerini havi muazzam eseri 1912 yılında Royal Society tarafından neşir olunmuştur.

böyle bir mecburiyet tahtında yapmıyordu. Bahusus Londıralı zengin bir tüccarın kızı ile evlenmesi üzerine malî vaziyeti düzelmişti. Hayatının son seneleri sükûnet ve seadet içinde geçti. 1812 de tutulduğu bir hastalık dolayisile günden güne kuvvetten düşüyordu. Fakat hastalığa karşı mukavemet etti. Şayanı dikkattirki, eserlerinin en mühimlerini ihtiyarlık zamanında meydana getirdi. Nihayet (84) yaşında, 22 ağustos 1822 de, bu dünyaya gözlerini kapadı. Mezar taşının üzerine latince yazılan kitabede ezcümle şu sözler vardır:

“ Herşel sen, semaların hudutlarını aşdın! „

Biraderinin vefatından son derece mahzun olan (Karolin) Hanovre'ye döndü, orada münzeviyane yaşadı ve hayatını astronomiye vakfetti. 1825 de, 75 yaşında olduğu halde, kardeşi Vilyamın tetkik ettiği sehabiye ve yıldız kümelerinin bir kataloğunu hazırladı ki, bu eser, ilimlerin en mücerredî ve yükseği olan astronomi için dikilmiş muazzam bir abidedir. Royal Astronomical Society Cemiyeti tarafından kendisine 1828 de bir altın madalya verildi ve fahri aza olarak intihap edildiki; o devirde bu ilmi cemiyete kadınlar kabul olunmuyordu. Her astronom gibi mütevazı olan bu muhterem kadın gördüğü teveccühe lâyık olmadığını, her şeyi biraderine medyun bulunduğunu söyliyordu.

9 kânunusani 1848 de vefat ederek Hanovrede aile mezarlığına defn olundu.

Herşelin tetkikatı ve keşifleri:

O kadar çokturki onları burada saymakla iktifa edeceğiz. Evvelâ Güneş hakkındaki mesaisi, lekeleri tetkik noktai nazarından ehemmiyeti haizdir. Ancak, Şemsin on bir senelik faaliyet devresini bulamayışına taaccüp edilir. Diğer taraftan

İskoçyalı heyetşinas (Aleksandır Vilson) un ortaya attığı ve Şemsin ziyadar bir bulut tabakası ile muhat sulp ve ziyasız kürre olduğunu bildiren nazariyeyi kabul etmesi, bu husus-daki tetkiklerinin neticesiz kalmasına sebebiyet virmiştir. Bu nazariyeye göre Güneşte müşahede olunan lekeler, sulp kürrenin ziyadar atmosferi arasından görülen kısımlarından başka bir şey değildir. Sistemdeki esas seyyare Güneştir ve mes-kûndur. Diğer seyyareler ikinci derecededir. Büyük bir heyetşinasın böyle bir iddiada bulunması yüzünden Şemse ait malûmatımız uzun müddet noksan kalmıştır. Mamafih onun bu nazariyesi mazur görülebilir. İlmin halihazırdaki terakkıyatı göz önünde bulundurulacak olursa bu günkü faraziyelerin elli sene ve hatta daha kısa bir zaman sonra alimlere garip helmiyeceğini kim iddia edebilir?

Herşelin tetkik etmediği iki cirmi semavî vardır: Utarit ve Kamer. Zühreyi on altı sene rasat etti. Sathında müşahade eylediği lekelerin çok hafif ve gayrı vazih olmasına binaen bazı rasıtlar tarafından mevcudiyeti iddia olunan dağların hakikatte bulunmadığı neticesine vardı Merihe dair rasadatı ise bu sahada mühim bir devrenin açılmasını mucip oldu. Herşel diyordiki: “Seyyarenin kutuplarında görülen beyaz lekeler, Güneşin aydınlattığı kar tabakalarından başka bir şey değildir. Şems manzumesindeki seyyarelerden bir birine en çok benzeyen Arz ve merihdir. „ Netice olarak: “Bu seyyarenin atmosferik kesafet ve irtifainın vasat derecede olması yüzünden, sakinleri, bir çok cihetten bize müşabih bir vaziyette bulunmaktadırlar. „

Herşel müşteriyide tetkik etti ve dört peykininde -kamer gibi - ancak aynı birer nısfının seyyareye müteveccih olduğu neticesine vardı. Zuhalin iki peykinide keşf eyledi. Bu

seyyarenin halkasındaki iki kısmı 1789 senesinde gördü. 1788 de Üranusde yeni iki peyk keşf etti. Dört tane daha mevcut olduğu iddiasında bulunmuş isede ; Bu, gerek kendisi ve gerek diğer rasıdlar tarafından teyid olunamamıştır.

Fakat Herşelin esas gayesi yıldızları tetkikdi. Bu hususdaki araştırmaları neticesinde çok mühim iki keşifde bulundu: Birincisi şemsin bütün seyyare ve kuyruklularla beraber Hergül burcuna doğru olan umumî hareketidirki bunu, 1783 de bildirdi, (Kopernik) güneşin sabit, arzın hareket ettiğini söylemiş, fakat şemsin bir (Hareketi zatiye) si olup olmadığından bahs etmemişdi. Büyük astronom (kepler) de, güneşimizin kâinatın merkezi olmadığını zan ediyordu. Lâkin (Halley) yıldızların (hareketi zatiye) sini keşf ettikten sonra, astronomlar, Şemsin de sabit olmaması icabettiğini ileri sürüyorlardı. Herşel ortaya şu suali irad etti: “Yıldızların hareketi zatiyesi kabul edilince, Güneş bütün tevabiile beraber - diğer ecramı semaviyede olduğu gibi - böyle bir harekette bulunmadığı nasıl iddia edilir? „ O halde, manzumemizin heyeti mecmuası bir noktaya doğru hareket ediyorsa, aynı istikamette bulunan yıldızların gidilen noktadan uzaklaşıyor gibi görünmelerine mukabil istikamettekilerin de bilakis toplanır gibi bir hal arz etmeleri icap eder. Yıldızlar sabit olsaydı, mes’elenin halli kolaydı. Lâkin bunların da birer (hareketi zatiye) leri bulunduğundan mesele kendiliğinden tezahur eder. Herşel, her yıldıza ait (hareketi zatiye) nin iki kısımdan müteşekkil olduğunu isbat eyledi: 1 - Hakiki hareketi, 2 - Zahiri, yani Şemsin hareketinin aksi istikametindeki hareketi.

On sekizinci asrın nihayetinde ise pek az kevkeplerin harekâtı zatiyesi tesbit olunmuştu. (Şuarayı yemani), (Nesrüttair) gibi parlak yıldızlarınkine istinaden, Herşel Şemsimi-

zin; (Hergül) sureti kevkebiyesindeki (λ) yıldızı istikametine doğru seyr ettiği neticesine vardı. 1805 de bu mes'eleyi yeniden tetkik ile, yine aynı kaziyeye ulaştı. O devirdeki astronomlar bundan şüphe ediyorlardı. Hatta (Con Herşel) bile pederinin bu hususda esas ittihaz eylediği bilginin gayrikâfi bulunduğu kanaatında idi. Nihayet Finlandiyalı astronom (Argelander) 1837 de bu tezi daha etraflı tetkik ile Herşelin iddiasını teyid eyledi.

Herşel ikinci mühim keşfini ilim cihanına (1802) tarihinde bildirdi.

Çift (muzaaf) kevkepler, kendisini çok alakadar ediyordu. Her ne kadar bu yıldızların ilk kâşifi değil isede onun zamanına kadar hiç bir rasit bu ecrama ehemmiyet atfetmemişti.

1782 tarihinde Royal Society ilmî cemiyetine (269) muzaaf kevkebin kataloğunu takdim etti. (227) dânesini kendi keşf eylemişti. 1784 de (484) muzaaf yıldızın vaziyetini bildiren ikinci bir katoloğu hazırladı. Bu kevkeplerden bir çoğunun sırf bir eseri tesadüf olarak semada birbirine yakın istikamette bulunmaları dolayısıyla çift görünmelerine pek ihtimal veremiyordu. Filhakika muzaaf kevkeplerde iki hal olabilir: 1 - Ya, birbirinden çok uzakta bulunmalarına rağmen yakın istikamette olmaları yüzünden semada mürtesem düştükleri noktalar bir birine yakın olur ve binnetice çift görünürler. 2 - Yahudki çifttirler.

Herşel bu hususdaki düşüncesini kat'i olarak ancak 1802 senesinde ifade etti: "Muzaaf kevakip o kadar çoktur ki onları, yıldızların tesadüfi vaziyeti ile izah etmek imkânsızdır. Halihazırda be ecramın bir çoğunda birinin diğerine nazaran vaziyeti tedrici bir surette değiştiğinden böylece biri diğeri etrafında devr ettiğini isbat eylemiştir." 1804 de kat'i

delilleri serdederek bir çok muzaaf kevkeblerin zahiren değil, fakat hakikatta müteakabil bir cazibenin tesiri altında bir sistem teşkil eylediklerini bildirdi. Bu keşif astronomi için çok büyük bir ehemmiyeti haiz idi. Çünkü: Nevton cazibei umumiye kanununun, Güneş manzumesi haricinde dahi mer'i olduğuna dair ilmî delillere, o zamana kadar inanılamamıştı. Her nekad nazariyatta bu kabul olunmuş bulunuyor idi isede, ancak Herselin uzun mesaisinden sonra: (riyazi Puvankaranın tabiri ile) "bilcümle kavanini tabiiyenin en umumi, en basiti, en katisi ve en kadimi olan,, Nevton cazibe kanununun her yerde cari bulunduğu ve kâinatta kanuni bir vahdetin hüküm sürdüğü anlaşılmış oldu.

Sahibi tercemenin asıl tetkikatı sehabiyelere ve (Kehkeşan) a aittir. 1811 senesinde yazdığı bir mekalede şu satırlar vardır: "Semanın teşekkülâtına ait bilgiler; bütün rasadatımın esas ve gayesi olmuştur., Filvaki, bu gayeye varmak, ilmî hayatının temelini teşkil etmiştir.

Evveleminde, yıldızların (kadir) lerini tayin için bir usul bulduki, buna (seri usulü) ismi verilmiştir. Bilâhara Finlandiyalı astronom Argelander (dereceleler usulü) namı altında onu tekâmül ettirmiştir ki; bu aynı anda rasat olunan iki kevkebin sırf gözle parlaklık nisbetini tayinden ibarettir. Bu nisbetten yıldızların kadir farkları elde edilirdi. Lâkin bunun en büyük mahzuru rasatdaki hatanın çok ehemmiyetli olmasında idi. Gerek muhtelif, gerek aynı rasıt için asgari fark tetkik olunan yıldızlara göre değişiyordu. İşte buna binaendirki, bu gün (16) ncı kadirden olduğu bilinen kevkepleri, Hersel, (40) kademlik teleskopu ile (20) nci kadirden olduğunu kabul etmişti. Mamafih Argelander in tekâmül ettirdiği bu usul bir asır müddetle, astronomlar tarafından kullanıldı ve yıldızların

(fotometri) sinde mühim bir terakki devresinin açılmasına yardım etti. Herşelin bundan sonraki tetkikinde (Kehkeşan) gelir.

Halihazırda astronomların (Galaksi) ismini verdikleri, yıldız sistemi, rasat olunabilen bütün semavi cirimler - helezoni sehabiyeler hariç olmak üzere - heyeti mecmuasının teşkil eylediği sistemdir. (Kehkeşan - Voie Lactée) ise semada hafif bulut şeklinde görülen dairedirki teşkil ettiği muhtelif yıldız birikintilerine (Galaktik bulutlar) denilir. Herşelin fikrince (Kehkeşan) bütün yıldız aleminin esası idi. Semaküresinin hemen hemen bir dairei azimesi olduğunu ilk defa müşahede ve vaziyetini tayin eden odur.

Bundan başka nazarı dikkati celbeden ikinci bir nokta daha vardı: Kehkeşan dairesi civarında yıldızların çoğalması ve bilakis kutuplarına doğru azalması idi. Kevkeplerin bu temerküz hadisesini adetle ifade edebilmek için semaya bir nevi sondaj yapmaya teşebbüs etti. 20 kademlik (610 santimetre mihrak mesafeli, 48 santimetre açıklığında) teleskopu ile mer'i olan ve semanın muayyen bir mıntakasinda bulunan yıldızları tadat eyledi. Netice olarak:

15 kadirde daha parlak kevakinin, Kehkeşan müstevisi yakinde, bu dairenin kutbunda bulunanlardan on dört defa fazla olduğunu anladı. (15) kadirde yukarı yıldızların adini (20) milyon olarak tahmin etti.

Herşel yıldızların mesafesini tayine çalışan yine ilk astronomdur. Bunun için istinat ettiği esas şu idi:

Bütün kevakip, parlaklık noktai nazarından birbirinin aynidir. Yani aynı mesafede bulunsa idiler, hepsi aynı kadirde olacaktı. Halbuki bir cirimi semavinin parlaklığı, mesafesi murabbai ile makûsen mütenasip bulunduğu için, birinin par-

laklığı diğerinkine nisbeten (n) defa zaif ise, birincisi ikincisinde $\sqrt[n]{V}$ defa daha uzaktadır. 6 ncı kadirdeki yıldızların mesafesi birinci kadirde olanlardan (12) defa daha fazla bulunduğunu, 20 kademlik teleskopunda rüyet olunabilen kevkeplerin birinci kadirdekilerden (732) defa, 40 kademlikte (1,220 metre mihrak mesafeli, 96 santimetre açıklığında) (2300) defa daha uzakta bulunduğunu kabul etti. Birinci kadir yıldızların vasatı mesafesi için (16) ziya senesi [*] kabul edilecek olursa (40) kademlik teleskopta görülebilecek 16 ncı kadirdekilerin (36,000) ziya senesinde bulundukları anlaşılırki bu da yıldız aleminin vüs'ati hakkında (Herşelin yaşadığı devre göre) iyi bir fikir veriyordu

Herşel, rasat edilebilen bütün yıldızlar, yıldız kümeleri ve sehabiyeler heyeti mecmuasının, Kehkeşanın dahilinde bulunduğunu, Güneş sisteminin de bunun hemen hemen merkezinde olduğunu tasavvur ediyordu. Demek ki bütün ecramı semaviye muazzam bir sistem halinde idi. Bu gün buna (Galaks) ismini veriyoruz. Yıldızların bu şekilde toplanması ise, ancak müteakabil cazibeleri ile mümkündü. İşte böylece astronomi için yeni bir tetkik sahası açılmış oluyordu.

Herşel, (2500) sehabiye'nin kataloğunu tanzim etti, sehabiye ile yıldız kümelerini ayırdı. Onun kanaatine göre, sehabiyeler kâh muntazam (Şelyak burcundaki halkavî sehabiye gibi), kâh gayri muntazam (Elcebbar burcunda olduğu gibi) büyük gaz kitlelerinden ibaretti. Bu görüş, bu günkü ilmi heyet tarafından dahi teyit olunmuştur. Ancak (helezoni sehabiye) ler müstesnadırki bunların başlı başlarına birer (galaks) oldukları tahakkuk etmiştir. Yıldız kümelerine gelince: bunları muazzam bir sistem olan (galaks) dahilinde yıldız

Bir ziya senesi takriben 27,000,000,000 kilometredir.

camiaları ad ediyor. Kümeleri teşkil eden ecramın birbirine cazibe ile merbut olduğunu ve bir muvazene hasıl olabilecek surette hareket etmeleri icap eylediğini düşünüyordu.

Keşiflerini ve tetkikatını hülâsatan anlatmaya çalıştığımız (Vilyam Herşel) in modern astronominin müessisi olduğuna hiç şüphe yoktur. Ortaya attığı mes'elelerin bir çoğu hal olunamamıştır. Hal olunmaları için de belki uzun bir müddet beklmek lâzımdır.
