



Yıldızları Yakalamak: Usturlabın Denizcilikte Kullanımı ve Günümüze Ulaşan Örnekleri

Yasemin Nemlioğlu Koca

Kocaeli Üniversitesi, Barbaros Denizcilik Yüksekokulu
y.nemlioglukoca@kocaeli.edu.tr

Özet

Astronomide çeşitli problemlerin grafik olarak gösterilmesi, yıldızların yükseklik açılarının ölçülmesi, enlemlerin belirlenmesi, zamanın ölçülmesi, burçlarla ilgili bilgilerin elde edilmesi gibi alanlarda kullanılan usturlab, 18. yy.a kadar denizcilerin açık denizde yer bulmada yararlandıkları bir araçtı. Bir tür kadran askı sistemi ile gözlemde dik olarak kullanılan, taşınabilir bir araç olan usturlab ile ana konumlarda bulunan yıldızların ve güneşin ufuk üzerindeki yükseklik ve azimutları doğrudan ölçülerek konum belirlenirdi. Astronomi tarihinde en yaygın ve en tanınmış araç olan “Astrolabe” olarak adlandırılan usturlab, M.Ö. 4-2. yy.da Yunanlarca bilinmekteydi. Antikçağ’da belirli bir gelişim gösterse de, asıl çeşitliliğinin ve kullanımının 8-9. yy.da Arap-İslam kültüründe arttığı bilinmektedir (1). Haçlı Seferleri sırasında ve Endülüs döneminde Müslümanlar’dan öğrenilen usturlab, özellikle İspanyol ve Portekizli denizciler tarafından enlemleri kutup yüksekliğine göre bulmadaki pratikliği sayesinde açık deniz seyrinde kullanıldı. İslamiyet’in ortaya çıkışı ve geniş bir coğrafyaya yayılmasıyla birlikte namaz, oruç gibi ibadetlerin zamanının ve kible yönünün belirlenmesinde usturlablar kullanıldı. Osmanlılar’da ise İslam kültürünün devamı niteliğinde gelişen astronomi, 15. yy.ın sonlarına doğru kurumsallaşarak “Müneccimbaşılık” kurumu altında faaliyetini sürdürdü. Bu kurum bünyesinde yer alan muvakkithane ve rasathanelerde usturlab yapımı ve kullanımının devam ettiği görülmektedir (2). Ayrıca usturlablar Türk denizcileri tarafından 15-16. yy.larda denizde kolaylık sağladığı için yoğun olarak kullanıldı. Bu dönemden elimize ulaşan İstanbul’da çeşitli kurumlarda korunan usturlablar bulunmaktadır.

Bu çalışmada usturlabın çalışma prensipleri ve kullanımı açıklanarak, denizcilik alanında kullanımına yönelik tarihsel kaynaklardan örnekler verilmektedir. Usturlabın günümüze ulaşan en iyi örneklerinden sayılabilecek İstanbul Topkapı Sarayı, Kandilli Rasathanesi ve Deniz Müzesi’nde yer alan usturlabların künye bilgileri ve teknik özellikleri sunulmaktadır. Bu araçlarla ilgili daha önce yapılmış ayrıntılı araştırma bulunmamaktadır. Çalışmaya kaynak sağlayan usturlablarla ilgili araştırma, ilgili kurumlardan alınan izinler doğrultusunda 2013 yılında İstanbul müzelerinde gerçekleştirilmiştir. Araçlarla ilgili künye bilgileri bulundukları kurumlardan ve araştırmacının kendi incelemeleri sonucunda çıkarılmıştır.

Anahtar Sözcükler: Usturlab, Denizcilik, Rasathane, Astronomi, Seyir.

Catching the Stars: The Using on Navigation and Extant Examples of Astrolabe

Abstract

Astrolabe which was a device used on navigation by navigators until the 18th century, was used in areas such as representing of the various graphical problems, measuring of the altitude angels of the stars, determining of the latitudes, measuring of the time, obtaining information about the zodiac and etc. in astronomy. Astrolabe which was a portable device like a quadrant and used upright on observation, the altitude and positions of the stars and the sun were measured and located by an astrolabe on the horizon. Astrolabe was the most common and best-known device in astronomy and known by the Greeks in the 2nd-4th centuries BC. It can be known that, however it was developed in ancient times, its variations and usage was increased in the Arab-Islamic culture in the 8th-9th centuries [1]. Astrolabe which was learned by Muslims during the period of the Crusades and the Andalusia, was used on the open sea navigation especially by the Spanish and Portuguese navigators thanks to its practical usage about measuring of the latitudes according to the polar altitude. Towards the end of the 15th century, astronomy studies which were developed as a continuation of the Islamic culture in Ottoman were institutionalized and continued in "Müneccimbaşlık". The using and producing of astrolabes were continued until the 18th century in muvakkithanes and observatories under this institution [2]. There are protected and extant examples of astrolabes in the various museums in İstanbul.

The article aims to study, the principles, usage and extant examples of astrolabe on the İstanbul Topkapı Palace Museum, İstanbul Kandilli Observatory and İstanbul Maritime Museum.

Keywords: Astrolabe, Maritime, Observatory, Astronomy, Navigation

1. Giriş

Günümüzde teknolojinin gelişmesiyle dünya üzerindeki herhangi bir yer, elektronik araçların ve uydu sistemlerinin yardımıyla bulunabilmekte, küresel konumlandırma sistemi (GPS) ve coğrafi bilgi sistemleriyle (GIS) seyirler güvenli ve sorunsuz yapılabilmektedir. Geçmişte ise astronomik seyirde en yaygın olarak kullanılan araç usturlabıdır. Usturlab-Astrolabe sözcüğü, Eski Yunanca'da yıldız anlamına gelen "aster" ve ölçmek, yakalamak, tutmak anlamına gelen "lambanein" sözcüklerinden gelmektedir ve bugün "yıldız yakalayan, yıldız tutan" anlamını taşımaktadır. Çeşitli uygarlıklarca geliştirilerek, Akdeniz havzasında 2000 yıl kadar kullanılan usturlab, tahminen M.Ö. 2. belki de 4. yy.da Yunanlarca bilinmekteydi. Usturlabın icadı, Hipparkhos (M.Ö. 2. yy.), Apollonios (M.Ö. 2. yy.) ve Eudoksos'a (M.Ö. 4. yy.) bağlanmaktadır. Her halükarda Ptolemaios (M.S. 2. yy.), küresel yüzeyin düzleme izdüşümü hakkındaki eserinde

usturlabdan söz eder [3]. 375 yılında ise İskenderiyeli Theon (Ö.405) eserinde usturlabın çalışma prensiplerini açıkladı [4]. Antik Çağ'ın sonlarına doğru gelişim gösteren usturlabın, 8. yy.da Arap-İslam kültür çevresine ulaştığı, 8-9. yy.da yazılan astronomiye ilişkin kitaplardan anlaşılmaktadır. İslamiyet'in ortaya çıkışı ve geniş bir coğrafyaya yayılmasıyla birlikte zamanın bilinmesi (namaz, oruç) ve yön belirleme (kible) çok önemli hale gelmiş, bu nedenle astronomiye ilgi artmış, gözlem verilerinin modellenmesi ve matematiksel yöntemlerin geliştirilmesiyle yeni hesaplama kuralları astronomi dünyasına kazandırılmıştır. Yeryüzünün astronomlar ve coğrafyacılar tarafından 180°lik enlemlere ve 360°lik boylamlara bölünmesiyle, açık denizde, o zamana kadar sadece gidilen mesafeler aracılığıyla kıyından ölçülebilen geminin konumu, usturlab ile daha teknik ve doğru olarak ölçülmeye başladı. Bu dönemde bilim adamlarının ellerindeki mekanizmalarla yetinmediği

yeni eklemeler ve çeşitlendirmelerle usturlabı geliştirdikleri görülmektedir. Ebû İshak el-Fezârî (Ö.806) usturlabı İslami usturlaba dönüştürerek namaz saatlerini hesapladı, Ebû Abdullah Muhammed el-Battânî (Ö.929) usturlab kullanarak 1 güneş yılını 365 gün 5 saat 46 dakika 24 saniye olarak ölçtü, Muhammed ibn Abdullah Nastulus el-Asturlâbî (10. yy.) günümüze ulaşan en eski usturlabı yaptı, Ebû el-Hasan Ali bin Halef eş-Şakkaz (10. yy.), Ebû Reyhan el-Birûnî (Ö.1048), İbrâhim bin Yahya ez-Zerkâlî (Ö.1087), Nâsîrüddin Tûsî (Ö.1274), El-Hüseyn bin Basuh (Ö.1316), Ebû Bekr İbn es-Serrac (Ö.1330) gibi bilim adamları usturlabın kullanımına ve geliştirilmesine yönelik çalışmalara katkıda bulundular [1]. 11-13. yy.lar arasında süren özellikle deniz yolunun kullanıldığı Haçlı Seferleri sırasında ise, Müslüman ve Avrupalı denizciler arasında bilgi ve teknik aletlerin paylaşımı öne çıktı. Bu dönemde Avrupa'ya Doğu'dan ulaşan pusula ve usturlab, açık denizlerde önemli olan yer bulma sorununa çözüm getirerek, okyanus denizciliğinin başlamasını sağladı. Usturlabın Avrupa'ya geçişi ve geliştirilmesi de bu döneme rastlamıştır ve Fransız Jean Fusoris (Ö.1436) Avrupa'da ilk usturlabı yaptı [5].

14. yy. ile birlikte Osmanlılar bir yandan Arap-İslam bilim adamlarının eserlerini inceler ve kullanırken, diğer yandan da kendi tekniklerini ve araçlarını oluşturacak çalışmalara başladılar. 15. yy.in sonlarına doğru "müneccimbaşılık" adı verilen ve daha önce hiçbir devlette bulunmayan bir kurumla ülkedeki tüm astronomi çalışmaları tek merkezde toplandı. Astronomi çalışmaları ülkenin her yerinde özellikle muvakkithaneler aracılığıyla sürdürülürken, başkentte İstanbul Rasathanesi'nde yürütülen çalışmalar ve üretilen teknik araçlarla diğer bilim dallarına da kaynak sağlanmıştır. Ali Kuşçu (Ö.1474) ve Fettullah Şirvânî (Ö.1486) astronomi ve matematik, Münecimbaşı Mustafa İbn Ali el-Muvakkît (Ö.1571) astronomik araçların yapımı üzerine eserler yazdılar, Münecimbaşı

Takiyüddin Râsîd (Ö.1585) trigonometrik esaslarla, ekliptik ve ekvator arasındaki $23^{\circ}27'$ lık açıyı $23^{\circ}28'40''$ bularak ilk kez gerçeğe en yakın dereceyi hesapladı [6]. Bu bilim adamları yürüttükleri çalışmalar ve yaptıkları bilimsel araçlarla çağdaş astronomi bilimine öncülük etmişlerdir. Rasathanelerde kullanılan araçlar, usturlab, güneş saati, sekstant; hazırlanan kuramsal astronomi eserleri ile zicler gerek Osmanlı Devleti'nde, gerekse tüm dünyada astronom, astrolog ve muvakkitler için temel rehber eser olmuştur. Osmanlı Devleti'nde astronominin gelişmesi, bu bilimden yararlanan denizciliğin de teknik olarak çağdaşlarının önünde ilerlemesini sağladı. Usturlabın Türk denizcileri tarafından 15-16. yy.larda yoğun olarak kullanıldığı çeşitli kaynaklardan tespit edilmektedir. Pîrî Reis, eseri Kitâb-ı Bahriye'de usturlab kullanımını şu şekilde açıklar:

"Çünkü denizde giderler ölçüsüz
Belki harta ile orda olmaz gemimiz
Yürür usturlabla bu kez onlar
Ellibeş dereceye kadar varırlar"
"Özellikle hiç görünmez her biri
Dört kulaştır yahut beştir üzeri
Kimi vardır onların ki on kulaç
Nice eder usturlab bunlara ilaç"
"Hem görürler hep Habeş arzın ayan
Gemicilerin sözü budur ki inan
Biraz fark olur usturlab ile
Fark da belki inkılap ile"[7]

Kâtip Çelebi, Tuhfetü'l Kibâr Fî Esfârî'l Bihâr eserinde Seydi Ali Reis'in usturlab kullandığından bahseder. "Seydi Ali Kaptan diye anılan Seydi Ali bin Hüseyin, denizcilik ve astronomi biliminde usta olup, Hind Denizi'ni açıklayan Muhîf [8] denilen bir kitabı ve usturlab fenni ile ilgili Mir'ât-ı Kâ'inât [9] denilen bir kitabı vardır. Ondan sonra tersane ocağına daha iyisi gelmemiştir" [10]. Buradan anlaşılmaktadır ki, usturlab özellikle açık deniz seyrinde denizciler tarafından kullanıldı, daha gelişmiş ve pratikleştirilmiş sekstant ve pusulanın yapımına kadar denizde yön bulmada önemli işleve sahipti. 17.yy.a kadar Avrupa'da yoğun olarak kullanılan usturlab

18. yy.dan sonra önemini kaybetmiş, doğu ülkelerindeyse kullanımı 20. yy'a kadar sürmüştür. Bu döneme kadar Batı ve Doğu dünyasında usturlabın kullanıldığı alanları şu şekilde sıralayabiliriz:

- Güneş'in yüksekliğinin bulunması,
- Bir yıldızın yüksekliğinin bulunması,
- Günün saatlerinin bulunması,
- Güneş'in doğuşu ve batış zamanının belirlenmesi,
- Bir yıldızın doğuş ve batış zamanının belirlenmesi,
- Namaz zamanlarının belirlenmesi,
- Mekke'nin yönünün bulunması,
- Bir yerin saatinin bilinmesi ve buradan başka bir yerin yerel saatinin bulunması,
- Belirli bir günde ve zamanda gölge boyunun bulunması,
- Zodyak'ta belirtilen bir zamandan Güneş'in konumunun bulunması,
- Güneş'in bilinen boylamına karşılık gelen deklinasyonun bulunması,
- Coğrafi enlemin bulunması,
- Coğrafi enlemden, Güneş'in veya bir yıldızın deklinasyonunun bulunması,
- Tarih bilinmeden, Güneş'in boylamının bulunması,
- Güneş'in ve yıldızın yüksekliğinden zamanın bulunması.



Şekil 1. Maraga Rasathanesi, Nâsîrüddin Tûsî'nin Usturlab Kullanımı, İstanbul Üniv. K.T.1418



Şekil 2. İstanbul Rasathanesi, Takiyüddin el-Râsîd'in usturlab kullanımı, Şehinşahnâme, İstanbul Üniv. K.T.1404



Şekil 3. İbni Haldun, Mukaddime, Süleymaniye Kütüphanesi No: Damat İbrahim 863

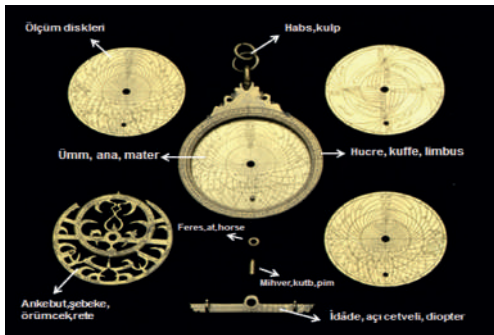
2. Usturlabın Çalışma Prensipleri

Usturlab, bir tür kadran askı sistemi ile gözlemde dik olarak kullanılan taşınabilir bir araçtır ve diğer bir deyişle gökküresinin düzleme aktarılmış şeklidir. Dairesel disklerden oluşur ve her diskin kendine ait görevleri vardır. Yaygın şekliyle usturlab ya da düzlem küre, enlem dereceleri için geçerli ve yatay koordinatları metalin üzerine işlenmiş olan iç disklere sahiptir. Denizci usturlabı ise usturlaba göre daha basit işleyişe sahipti; sallanmasını engelleyecek şekilde daha ağır metalden ve rüzgardan etkilenmemesi için delikli olarak

yapılırdı. Bir süre sonra denizci usturlabları, kullanımındaki zorluklardan dolayı yerini daha basit ve rahat kullanılabilen sekstantlara bıraktı. Gemilerde usturlab, sekstant, pusula gibi araçları “muallim” denilen usta seyir hesapçıları kullanırdı.

Usturlabın parçaları şunlardır:

- a) Urve, habs = kulp
- b) Halka, ilaka = halka
- c) Hucre, kuffe ya da tavk, limbus = Dışbükey; daire biçiminde kenardaki dereceli kemer
- d) Ümm, mater = ana; içinde disklerin ve örümceğin bulunduğu sabit disk
- e) Ankebut, rete = şebeke, örümcek ya da ağ
- f) Vech; Ümm’ün iç yüzü
- g) Zahr; Ümm’ün arka yüzü
- h) İdâde, diopter = açı cetveli, gösterge
- i) Şatbetan, Şâziyetan; açı cetvelinin iki sivri ucu
- j) Nişangâh, libne, daffe = hedef
- k) Sukbetan; nişangâhın iki nişan alma deliği
- l) Mihver, kutb = eksen; Ümm, iç diskler ve örümceğin ortasında bulunan deliğe sokulan ve parçaları bir arada tutan pim
- m) Feres, horse = at; eksenin ucundaki deliğe sokulan, diskleri ve örümceği Ümm’de sabitleyen sürgü[1]



Şekil 4. Yusuf İbn Hacı el-Jilânî'nin usturlabı, H. 929/M.1522-23, Royal Museums Greenwich-UK, National Maritime Museum Repro ID:10699

Usturlabı oluşturan asıl parça ana-mater “ümm” olarak adlandırılan sabit disklerdir. Bu diskin üzerinde, yeryüzünün

yarım gökküresine denk gelen paralel ve dikey daireler olan Mukantara ve Azimut Daireleri (yükseklik daireleri) bulunur. Ümm, çapı usturlabın en büyük diskinin çapıyla aynı olan pirinç bir daireden oluşmaktadır. Bu bölüm disklerin hareketini sağlamak için mümkün olabildiğince düz ve pürüzsüz yapılır. Usturlabın kullanımı ve tüm hesaplamalarının dayandığı Ümm’ün yüzeyi doğu, batı, kuzey, güneyi oluşturan 4 bölüme ve her bölüm burç sembolleri için 30°lik 3 bölüme yani tekrar 90°lik bölümlere ayrılır, böylece 360°lik bölüm elde edilir. Bu çizimler aynı zamanda sinüs cetvelidir ve bu çizgilerle yıldızların yükseklikleri hesaplanmaktadır. Diskin merkez noktasından dışarı doğru dairesel yaylar yer alır ve bunlar saat çizgileri olarak nitelendirilir. Günün saatini ölçmek için saatlerin sayılmasına güneşin doğuşundan başlanır.

Aracın diğer parçası oymalı, hareketli bir disk olan örümcek-ağ-şebeke “ankebut” olarak adlandırılan kısımdır. Bu diskin üzerinde burçların sayısına uygun olarak 12 bölüme ve 30 alt bölüme (bütünün 360 eşit kısmına) ayrılan ekliptik izdüşümü ve en büyük, en çok bilinen sabit yıldızların izdüşümü yer alır. Bu hareketli disk, sabit diskin merkez noktasında bulunan bir eksen çevresinde döndürülür ve bu dönüş yıldızların gökyüzündeki hareketini temsil eder. Örümceğin döndürülmesiyle sabit yıldızların günlük konumları belirlenir. Örümceğe özel bir konum verildiğinde, üzerinde bulunan yıldızların, burçların, güneşin ve gezegenlerin ufuk üzerindeki yükseklik ve azimutları örümceğin altında bulunan disk üzerinde okunur. Güneşin bulunduğu burç yerinin izdüşümünden ya da saat çizgilerinin bulunduğu burçtaki güneşin tam karşısında duran noktanın izdüşümünden, güneşin doğuşundan ve batışından itibaren geçen saatler bulunur.

Usturlab ile ana konumlarda bulunan yıldızlar doğrudan doğruya belirlenebilir. Ancak yıldızın, ufkun doğu ve batı kısmında, diskin dikey çapı olan meridyen çizgisinin üst ve alt kısmındaki örümceğin

ilgili konumunda bulunduğunu kontrol etmek gerekir. Örümceğe, gökküresinin o andaki konumuna denk gelen konumu verebilmek için bir yıldızın ya da güneşin ufuk üzerindeki yüksekliği, güneşin doğuşundan itibaren geçen saat vb. bilinmelidir. Örümceğin döndürülmesiyle yıldız, yüksekliğe denk gelen Mukantara Dairesi'ne getirilir ya da güneşin burçtaki konumu ve gündüz saati verisinde bu konumun tam karşısında duran nokta ilgili saat çizgisine getirilir. Böylece örümcek istenilen konumu gösterir. Bunun dışında farklı astronomi ve astroloji problemleri de usturlabla mekanik olarak çözülebilir.



Şekil 5. Bir deniz usturlabı

3. Usturlabın Günümüze Ulaşan Örnekleri

3.1. İstanbul Deniz Müzesi'nde Bulunan Usturlab

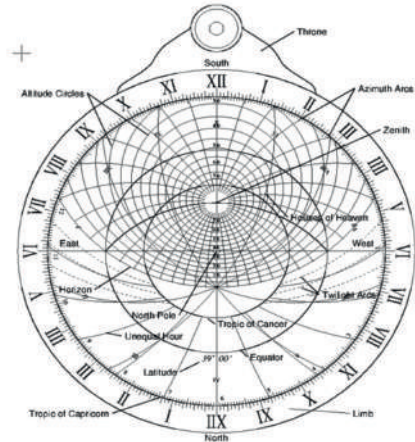
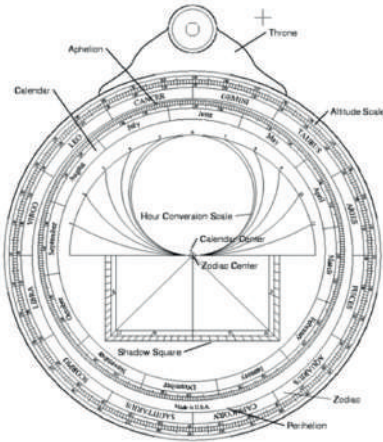


Şekil 7. Usturlabın Ümm-Ana ve Ankebut-Örümcek Bölümü, İstanbul Deniz Müzesi Env. No:264

Boyut: çap=56 cm ve kalınlık=1,1 cm.

Yapım Yılı ve Yeri: H.619/M.1222 Şam/ Suriye

Yapımcısı: Abdurrahman bin Sinan el-Ba'lebekî en-Neccar. Matematiksel-astronomik değerler mukavvim (takvim yapıcı) Abdurrahman bin Ebu Bekr et-Tebrizî tarafından hesaplanarak



Şekil 6. Bir usturlabda Ümm'ün ön ve arka bölümlerinin ayrıntılı çizimi



Şekil 8 - 9. Usturlabın Ön ve Arka (Zahr) Bölümü

eklenmiştir. Gümüş kakma işleri es-Sirac ed-Dımeşkî tarafından yapılmıştır [1].

İstanbul Deniz Müzesi'nde 264 envanter numarasıyla kayıtlı olan bu usturlab, 1600 yılından önceki dönemden günümüze ulaşan dünyanın en büyük usturlabıdır. Pirinçten imal edilmiş olan usturlab gümüş kakmalıdır ve Eyyûbî Sultanı el-Muazzam İsa Bin Ebu Bekr Bin Eyyûb için yapılmıştır. Usturlabı oluşturan asıl parça-ümm, zaman ve derece cetvellerinin oyulduğu hücre ile birlikte tek parça halinde dökülmüştür ve üzerinde hiçbir işaret yoktur. Açık cetveli-dioptri bulunmamaktadır. Ekliptik eğimi $23^{\circ}51'$ dir. 30° - 35° ile 40° - 41° enlemleri için hazırlanmış 2 iç disk bulunur. Disklere 1 derecelik Azimut Daireleri ve mevsimsel saatler için yaylar doğrulukla çizilmiştir. Mevsimsel saatler hem ebced hesabında hem de kelimelerle verilmiştir. 30° - 35° enlemlerinin çizilmiş olduğu Kahire için hazırlanan diskte, en uzun gün süresi Kahire için 13.58 ve İstanbul için 14.25 saat olarak hesaplanmıştır. 40° - 41° enlemlerinin çizildiği İstanbul disk ise, usturlabın Osmanlılar'a geçişinden sonra eklenmiş olmalıdır. En uzun gün süresi dönemin Müslüman astronomlarının değerlerine göre değil, Ptolemeios eğrisine dayanılarak 23.51 saat olarak verilmiştir[1]. Usturlabın hareketli parçası olan örümcekte tutulma çemberi 1° lik bölümlere ayrılmıştır ve toplam 20 adet



üçgen şeklinde yıldız gösterici Arapça adlarıyla yazılmıştır. Usturlabın en önemli özelliği, örümceğin güney ekliptik içerisinde kısa ve kuzey ekliptik içerisinde uzun bir ekvator köprücüğü taşımasıdır [11]. Zahr (arka) bölümün üzerinde her biri 30° 'ye bölünmüş yükseklik ölçeği vardır. 7 ve 12'ye göre bölünen gölge kareleri (tanjant çeyrekleri) trigonometrik problemlerin çözümü yanında namaz vakitlerini belirlemede de kullanılmıştır. Dış kenarda saatin ters yönünde ilerleyen Zodyak ölçeği ve burçları temsil eden gezegen sembolleri yerleştirilmiştir. Ayrıca burçlar ateş, toprak, hava, su grubu içinde üçlü gruplara ayrılmıştır. Bu usturlab, Şam'da yapılan ve İslam dünyasının astronomik araçlar konusunda doruk noktası olarak tanımlanan döneme ait dünya üzerindeki 3 adet usturlabdan biridir. Araştırmacılar, Arap-İslam astronomisinin bu ana aracının bilimsel doğruluk ve sanatsal üstünlük bakımından geçirmiş olduğu gelişimin benzersiz örneği olarak değerlendirmektedir. Müslümanlar tarafından 13. yy.da yapılmış olan bu usturlabın gözlemsel ve kuramsal düzenlemesinin kalitesine Avrupa'da ancak 16. yy.da ulaşılabilmiştir [12].

3.2. İstanbul Kandilli Rasathanesi'nde Bulunan Usturlablar

Boyut: çap=18 cm ve kalınlık=0,8 cm.

Yapım Yılı ve Yeri: bilinmiyor

Yapımcısı: El-Abâvî Gâsıt?

İstanbul Kandilli Rasathanesi'nde 8 envanter numarasıyla kayıtlı olan bu usturlabın asıl parça-ümm bölümü gümüşten, örümcek ve disk bölümü ise pirinçten imal edilmiştir. Usturlabın arka yüzünde yapımcısına ait olduğu tahmin edilen El-Abâvî Gâsıt ismi okunmaktadır,

ölçeği bulunmaktadır ve burçlar Arapça adlarıyla yazılmıştır. Örümcekte Arapça adlarıyla yazılan toplam 16 adet kanca şeklinde yıldız gösterici bulunmaktadır. Zahr (arka) bölümün üzerinde 30 eşit parçaya bölünmüş yükseklik ölçeği ve 26'ya bölünmüş gölge kareleri(tanjant çeyrekleri) vardır. Usturlabın açıcı cetveli diopteri bulunmaktadır.



Şekil 10 - 11. Usturlabın Ön ve Arka (Zahr) Bölümü, İstanbul Kandilli Rasathanesi Env. No:8

ancak yapım yılına ait hiçbir işaret yoktur. Yapım tekniği ve tarzından 18. yy. sonunda imal edildiği tahmin edilmektedir. Ümm'ün ön dış çerçevesi 24 eşit parçaya bölünmüştür ve saat hesabında kullanılmıştır. Usturlabın hareketli parçası olan örümcekte Zodyak

Boyut: çap=23 cm ve kalınlık=0,8 cm.

Yapım Yılı ve Yeri: Bilinmiyor

Yapımcısı: Bilinmiyor

İstanbul Kandilli Rasathanesi'nde 13 envanter numarasıyla kayıtlı olan bu usturlab pirinçten imal edilmiştir.



Şekil 12 - 13. Usturlabın Ön ve Arka (Zahr) Bölümü, İstanbul Kandilli Rasathanesi Env. No:13

Yapımcıya ve yapım yılına ait hiçbir işaret yoktur. Yapım tekniği ve tarzından 18. yy. sonunda imal edildiği tahmin edilmektedir. Ümm'ün ön dış çerçevesi 36 eşit parçaya bölünmüştür. Usturlabın hareketli parçası olan örümcekte Zodyak ölçeği bulunmaktadır ve burçlar Arapça adlarıyla yazılmıştır. Örümcekte Arapça adlarıyla yazılan toplam 24 adet kanca şeklinde yıldız gösterici bulunmaktadır. Zahr (arka) bölümün üzerinde 12 parçaya bölünmüş yükseklik ölçeği ve 12'e bölünmüş gölge kareleri (tanjant çeyrekleri) vardır. Usturlabın açıcı cetveli-diopteri bulunmaktadır.



edilmiştir. Usturlabın arka yüzünde yapımcısına ait olduğu tahmin edilen Muhammed Mûkim Molla İsa İbn Şeyh-ül Bilâd Usturlâbî Hummânî Lahûrî ismi okunmaktadır. Usturlabın ön yüzünde 1935, arka yüzünde ise H.1034/M.1625 yılları yazmaktadır. Ümm'ün ön dış çerçevesi 60 eşit parçaya bölünmüştür ve saat hesabında kullanılmıştır. Usturlabın hareketli parçası olan örümcekte Zodyak ölçeği bulunmaktadır ve burçlar Arapça adlarıyla yazılmıştır. Örümcekte Arapça adlarıyla yazılan toplam 41 adet kanca şeklinde



Şekil 14 - 15. Usturlabın Ön ve Arka (Zahr) Bölümü, İstanbul Kandilli Rasathanesi Env. No:15

boyut: çap=21 cm ve kalınlık=0,8 cm.
Yapım Yılı ve Yeri: H.1034/M.1625
Yapımcısı: Muhammed Mûkim Molla İsa İbn Şeyh-ül Bilâd Usturlâbî Hummânî Lahûrî

İstanbul Kandilli Rasathanesi'nde 15 envanter numarasıyla kayıtlı olan bu usturlab piringten imal

yıldız gösterici bulunmaktadır. Zahr (arka) bölümün üzerinde 7 eşit parçaya bölünmüş yükseklik ölçeği ve 26'ya bölünmüş gölge kareleri (tanjant çeyrekleri) vardır. Usturlabın açıcı cetveli-diopteri bulunmaktadır.

3.3. İstanbul Topkapı Sarayı Müzesi'nde Bulunan Usturlab

Boyut: $\text{çap}=39 \text{ cm}$ ve $\text{kalınlık}=1 \text{ cm}$.

Yapım Yılı ve Yeri: H.1203/M.1788

Yapımcısı: Şerâfeddin Hasan bin Mehmed Maksam bin İsa el-Usturlâbî [13]

Topkapı Sarayı Müzesi Saatler Koleksiyonu'nda 53/291 envanter numarasıyla kayıtlı olan bu usturlab pirinçten imal edilmiştir. Usturlabın

için 360 dereceye denk düşen yaylar çizilmiştir. Usturlabın hareketli parçası olan örümcekte Zodyak ölçeği bulunmaktadır ve burçlar Arapça adlarıyla yazılmıştır. Usturlabın en önemli özelliği, örümcekte Arapça adlarıyla yazılan toplam 56 adet kanca şeklinde yıldız göstericisidir. Zahr (arka) bölümünün üzerinde 20 eşit parçaya bölünmüş yükseklik ölçeği ve 32'ye bölünmüş gölge kareleri (tanjant çeyrekleri) vardır. Ayrıca çok sayıda iç



Şekil 16 - 17. Usturlabın Ön ve Arka (Zahr) Bölümü, Türkiye-İstanbul Topkapı Sarayı Müzesi Env. No:53/291

arka yüzünde yapımcısına ait olduğu tahmin edilen Şerâfeddin Hasan bin Mehmed Maksam bin İsa el-Usturlâbî ismi okunmaktadır. Ümm'ün ön dış çerçevesi 60 eşit parçaya bölünmüştür ve saat hesabında kullanılmıştır. Azimut Daireleri ve mevsimsel saatler

içerisinde işlenmiş olarak trigonometrik hesap halkaları çizilmiştir. Usturlabın açıcı cetveli-diopteri bulunmaktadır.

4. Sonuçlar

Çeşitli parçalardan oluşan usturlablar, pirinçten imal edilirdi ve

enlemlerin ve saatin hesaplanması, sabit yıldızların günlük konumlarının bulunması, yönlerin belirlenmesinde kullanılırdı. Yüzyıllar boyunca astronomide en önemli gözlem ve uygulama aracı olarak kullanılan usturlab, Yunanlılar tarafından bulunmuş, İslam bilim adamları tarafından geliştirilmiş, Osmanlı bilim adamları tarafından ise matematiksel hesaplamalar eklenerek öncüllerinden ileri götürülmüştür. Usturlablar çalışma prensipleri ve uygulamalarıyla kendinden sonraki teknik araçlara öncülük etmiştir. Denizcilikte usturlab kullanımı 14. yy. itibarıyla başlamış, Türk denizciler tarafından da seyrirde kullanılmıştır. Özellikle açık deniz seyririnde ve Hint Okyanusu'nda usturlabın denizciler tarafından kullanıldığı, o dönemde yaşamış denizcilerin yazma eserlerinden de anlaşılmaktadır. Bu dönemden günümüze ulaşan usturlablar İstanbul'da çeşitli kurumlarda korunmaktadır, ancak çalışmamızda örnekler de sunduğumuz bu usturlablar hakkında detaylı bilimsel araştırma bulunmamaktadır. Dil, astronomi ve denizcilik bilimlerinde uzman olan araştırmacılardan oluşturulacak bir komisyonla bu usturlabların detaylı incelemesi yapılarak bilim dünyasına sunulmalıdır. İstanbul'da bir astronomi müzesi oluşturularak, usturlablar başta olmak üzere astronomik araçların burada koruma altına alınması ve bilimsel çalışmalara sunulması sağlanmalıdır.

Kaynakça

- [1] Sezgin, F. (2008) İslam'da Bilim ve Teknik, İstanbul Büyükşehir Belediyesi Kültür A.Ş. Yayınları, Cilt II, s.80-84-101, İstanbul.
- [2] Aydüz, S. (2004) Osmanlı Astronomi Müesseseleri, Türkiye Araştırmaları Literatür Dergisi, Cilt 2, Sayı 4, s.411-

453, İstanbul.

- [3] Frank, J. (1998) "Zur Geschichte des Astrolabs", Erlangen 1920, Tekrar basım: Islamic Mathematics and Astronomy, Cilt 35, s.1-33, Frankfurt.
- [4] Evans, C. (1998) The History and Practice of Ancient Astronomy, Oxford University Press.
- [5] Hayton, D. An Introduction To The Astrolabe, Erişim Tarihi:20.08.2013 www.dhayton.haverford.edu/wp-content/uploads/2012/02/Astrolabes
- [6] Unat, Y. (2003) Takiyüddin el-Rasid'ın Gözlemleriyle İstanbul Semalarında Zaman P-Sanat, Kültür, Antika Dergisi, Zaman ve Sanat, Sayı 28, s.80-97, İstanbul.
- [7] Piri Reis, (2002) Kitab-ı Bahriye. Çev; F. Pekol, F. Kurtoğlu, H. Alpagot-T.T.K. Yay. No:2, Ankara, s. 68-Kitab-ı Bahriye, İstanbul Süleymâniye Kütüphanesi No: Ayasofya 2612, v. 24, 37, 56
- [8] Topkapı Sarayı Revan Köşkü Kütüphanesi No: 1643.
- [9] İstanbul Üniversitesi Kütüphanesi No: T.1824.
- [10] Kâtip Çelebi, (2008) Tuhfetü'l Kibâr Fî Esfâri'l Bihâr, Haz; İdris Bostan, T.C. Başbakanlık Denizcilik Müsteşarlığı Yayınları, s.97, Ankara.-Tuhfetü'l Kibâr Fî Esfâri'l Bihâr, İstanbul TSMK. No: Revan 1192.
- [11] King, D. (1996) The Monumental Syrian Astrolabe in the Maritime Museum, Erdem, Cilt 9, Sayı 26, TTK Basımevi, İstanbul.
- [12] Ergin, A. M. (1995) Usturlab, Deniz Kuvvetleri Dergisi, Sayı 563, Ankara.
- [13] Çakmut, F. (24 Aralık 2008-24 Mart 2009) Vefatınının 200. Yılında Bir Reformcu, Şair ve Müzisyen: Sultan III. Selim Han,

Topkapı Sarayı Müzesi Sergi
Katalogu, İstanbul.