



موزه ملی علوم و فناوری ایران

ابزارهای نجوم قدیم

بولوکوس

گاستور

Auriga

صورت فلکی دو پیگر

Gemini

Perseus

صورت فلکی گاو

Monoceros

خوشه پروین - هفت خواهران

Taurus

Orion

موزه ملی علوم و فناوری جمهوری اسلامی ایران

Canis Major

Draconis



اسطرلاب مسطح

(بازسازی شده از دوره صفویه)

اسطرلاب ابزاری نجومی و برای اندازه گیری است. ستاره شناسان دوره اسلامی با اسطرلاب ارتفاع خورشید، ماه و ستاره ها را اندازه می گرفتند. همچنین اسطرلاب، نمودارها و صفحه‌هایی دارد که تعیین مکان ستاره نسبت به افق، تعیین مکان خورشید، ماه و سیارات نسبت به ستاره های ثابت و اندازه گیری زمان را ممکن می کند. از اسطرلاب در اندازه گیری های زمینی هم استفاده می کردند. مثلاً در اندازه گیری فواصل اجسام، ارتفاع کوه ها و عمق چاه ها کاربرد داشت. اسطرلاب انواع مختلفی دارد که اسطرلاب مسطح، کروی و خطی از آن جمله اند. در میان آن ها اسطرلاب مسطح رایج ترین نوع بود.

ذات الحلق

(برگرفته از رساله کیفیة الارصاد مؤید الدین عرضی دمشقی دوره ایلخانی)



ذات الحلق یکی از ابزارهای رصدی رایج در دوره اسلامی بوده که بیشتر برای تعیین طول و عرض دایرة البروجی ستارگان و نیز اندازه‌گیری فاصله زاویه‌ای بین آنها به کار می‌رفته است. اخترشناسان دوره اسلامی از طریق ترجمه‌های آثار نجومی یونانی همچون کتاب مجسطی بطلمیوس و نیز رساله‌ای با عنوان ذات الحلق اثر تئون اسکندارنی با این ابزار آشنا شدند و به تدریج تصحیح‌ها و تغییراتی را در ساختار آن به وجود آوردند. از آن‌جا که این ابزار از چندین حلقه هم‌مرکز تشکیل شده است در ترجمه‌های عربی نام «ذات الحلق» یعنی «دارای حلقه‌ها» را برای آن برگزیدند و برای هر کدام از این حلقه‌ها نامی در نظر گرفته‌اند.

کره سماوی

(برگرفته از طرح بدر عبدالله مولی بدیع الزمان-دوره ایلخانی)



کره سماوی ابزاری برای نشان دادن موقعیت صورت های فلکی ستارگان روی جسمی شبیه آسمان ساخته می شده است و از این رو درباره ساخت آن توضیح خاصی در منابع نیامده است و تنها براساس برخی منابع و نمونه های اندک موجود می توان دریافت که از این ابزار استفاده می شده است. بنا به گمان محققان، از جمله بهترین نمونه های به جا مانده از دوره اسلامی، کره سماوی رصدخانه مراغه است.

حلقه اعتدالین

(برگرفته از رساله فی کیفیت الارصاد مؤید الدین عرضی دمشقی - دوره ایلخانی)



حلقه اعتدالین یا حلقه استوایی ابزاری است برای رصد و دریافتن لحظه ورود خورشید به نقاط اعتدال. نقاط اعتدال محل تقاطع دو دایره فرضی استوای سماوی یا معدل النهار (مسیر حرکت روزانه اجرام آسمانی) و دایره البروج (مسیر حرکت سالیانه خورشید) هستند. در این ابزار یک دایره به مثابه دایره نصف النهار و دیگری دایره استوای سماوی (معدل النهار) است و زاویه میان محل تقاطع دو دایره و دو نقطه بالا و پایین دایره بزرگتر برابر با عرض جغرافیایی محل رصد است. هر گاه در روزی از سال، هنگام ظهر، خورشید در موقعیتی باشد که حلقه دوم سایه ای نداشته باشد آن روز، روز اعتدال است.

ربع جداری (دیواری)

(برگرفته از رساله فی کیفیت الارصاد مؤید الدین عرضی دمشقی - دوره ایلخانی)



یکی از ابزارهای ابتدایی نجوم گذشتگان بوده است. بطلمیوس در مجسطی نخستین طرح این ابزار را آورده است. این نمونه ربع دیواری، اولین ابزار از ابزارهای رصدخانه مراغه می باشد که با استفاده از متن رساله مؤید الدین عرضی طراحی شده است. این ابزار به طور ثابت، روی دیواری شمالی-جنوبی بر نصف النهار محلی که امر رصد در آن جا انجام می شد، منطبق می گردید. هدف اصلی استفاده از آن، اندازه گیری بیشینه ارتفاع روزانه خورشید و میل دایرة البروجی بود. بدین گونه که روی ربع از ۱ تا ۹۰ درجه مدرج می شد، عضاده‌ای از مرکز ربع در راستای شعاع دایره قرار می گرفت تا ارتفاع اندازه گیری شده را نشان دهد. با عبور نور خورشید از روزنه‌های عضاده، عدد رو به روی روزنه عضاده روی دایره ربع، به عنوان بیشینه ارتفاع خورشید در تابستان یا در زمستان خوانده می شد.

ذات الثقبین

(برگرفته از رساله فی کیفیت الارصاد مؤید الدین عرضی دمشقی - دوره ایلخانی)



یکی از ابزارهای نجومی گذشته است که ابداع آن را به منجمی یونانی به نام اَبْرَحْس منسوب می‌کنند. از این ابزار برای تعیین قطر ماه و خورشید و میزان گرفتگی آن‌ها در گرفت‌ها استفاده می‌شده است. مؤید الدین عرضی دمشقی در رساله «فی کیفیت الارصاد» روش ساختن نمونه‌ای را که در رصدخانه مراغه از این ابزار ساخته است شرح داده است. دستگاه شامل یک خط کش مدرج و دو عضاده یکی ثابت و دیگری متحرک است.

ذاتُ الجَیب و السَّهم

(برگرفته از رساله فی کیفیتِ الارصاد مؤید الدین عرضی دمشقی - دوره ایلخانی)



در بین ابزار آلات رصدخانه مراغه که توسط مؤیدالدین عرضی دمشقی ساخته شده‌اند از وسیله‌ای به نام ذات الجیب و السهم یاد شده است. این دستگاه شامل یک حلقه افق، قطری که در وسط حلقه قرار گرفته و یک خط کش عضاده‌دار است که می‌تواند در جهات مختلف حرکت کند. به این ترتیب مؤلفه‌های سینوس زاویه ارتفاع، کسینوس آن و مؤلفه دیگری که سهم نامیده می‌شود و برابر است با $1 - \cos \alpha$ ، که در آن زاویه α همان زاویه ارتفاع است، با استفاده از این دستگاه قابل اندازه‌گیری هستند. همچنین با استفاده از حلقه افق، مؤلفه سمت جرم سماوی نیز تعیین می‌شود.

ذاتُ الرُّبعین

(برگرفته از رساله فی کیفیتِ الإِرصَادِ مویِدِ الدینِ عَرَضیِ دَمَشقی - دوره ایلخانی)

این دستگاه که عُرْضی آن را جایگزین بهتری برای ذات الحلق می داند، شامل دایرهٔ افقی مدرجی بود که روی دیواری استوانه‌ای قرار می‌گرفت و روی آن دو ربع مدرج عمودی وجود داشت که می‌توانند حول یک محور عمودی حرکت کنند. روی هر ربع نیز یک عضاده وجود داشت به طوری که دو نفر می‌توانستند به طور هم‌زمان مختصات افقی دو جسم آسمانی را تعیین کنند. نخستین و مهم‌ترین کاربرد ذات الربعین اندازه‌گیری سمت و ارتفاع دو جسم در آن واحد است. همچنین این ابزار قادر به یافتن بُعد یا فاصلهٔ زاویه‌ای بین اجرام سماوی است که این امر ابتدا مستلزم رصد آن دو جرم سماوی در یک زمان، اندازه‌گیری ارتفاع، سمت آن اجرام و سپس نیازمند محاسبه است.



وسیله کامله

(برگرفته از رساله فی کیفیت الارصاد مؤید الدین عرضی دمشقی - دوره ایلخانی)



مؤیدالدین عرضی دمشقی در ادامه معرفی ابزارهای رصدخانه مراغه از وسیله‌ای با نام وسیله کامله یاد کرده که احتمالاً خود او آن را پیش از آمدن به مراغه به دستور حاکم حمص ساخته بوده است. این دستگاه شامل یک حلقه افق، پایه‌ای که در وسط حلقه قرار گرفته و چهار خطکش (خطکش‌های قائم، ارتفاع و موتره) است و می‌تواند در همه جهات برای تعیین سمت (آزیموت) و قوس و وتر ارتفاع اجرام آسمانی به کار رود. با وسیله کامله می‌توان موقعیت و مختصات مجهول یک ستاره را به وسیله محاسبه موقعیت معلوم ستاره دیگر تعیین کرد.

حلقه نصف النهاری

(برگرفته از رساله فی کیفیت الارصاد مؤید الدین عرضی دمشقی - دوره ایلخانی)



تعیین موقعیت خورشید در روزهای مختلف سال به منظور اندازه‌گیری بیشترین و کمترین فاصله آن از استوای آسمان نخستین دادهٔ رصدی بوده است که منجمان گذشته به دنبال رصد آن بوده‌اند. منجمان برای این کار با نصب یک دایرهٔ مدرج، عمود بر نصف‌النهار محل، بیشینه و کمینهٔ ارتفاع خورشید را در روزهای مختلف سال اندازه‌گیری می‌کردند. این ابزار که نام مشخصی ندارد و آن را حسب کاربردش «حلقهٔ تعیین میل دایرهٔ البروج» یا حسب محل نصب آن «حلقهٔ نصف النهاری» می‌نامند در رصدهای متعدد در ادوار گذشته استفاده می‌شده است. اندازهٔ واقعی دستگاه بسیار بزرگ‌تر بوده و در مشهورترین گزارش‌ها قطر حلقهٔ بزرگ را قریب به دو متر گفته‌اند.

ذات الشعبتين

(برگرفته از رساله فی کیفیتہ الارصاد مؤید الدین عرضی دمشقی - دوره ایلخانی)



این ابزار نجومی را که خط کش اختلاف نظری نیز خوانده می شود، از اختراعات بطلمیوس دانسته‌اند؛ که وی در مجسطی آن را شرح داده است. از ذات الشعبتين برای اندازه‌گیری فاصله سمت الرأسی و اختلاف منظر ماه استفاده می‌شد. اخترشناسان مسلمان با ایجاد تغییراتی در شکل و ساختار ظاهری ذات‌الشعبتين که از ابزارهای نجومی رایج در دوره اسلامی به شمار می‌رفت، از آن برای اندازه‌گیری فاصله سمت الرأسی اجرام سماوی، اندازه اجسام (قطر ظاهری یا ارتفاع جسم) و فاصله بین دو کوكب بهره می‌بردند. چنانکه مؤیدالدین عرضی دمشقی یکی از مشهورترین اختر شناسان قرن هفتم هجری و از همکاران خواجه نصیرالدین طوسی در رصدخانه مراغه ضمن توصیف این ابزار در کتاب «رساله فی عمل آلات الرصدیه» نوشته است که وی ذات الشعبتینی برای رصدخانه مراغه ساخته بود.

