

روح‌الله خلیلی بروجنی

اولین ابزار موقعیت‌یاب مکانی

یکی از دغدغه‌های انسان‌های اولیه، تعیین موقعیت مکانی بود که در آن زندگی می‌کردند، تا اگر به هر دلیلی از آن مکان دور می‌شدند، دوباره بتوانند به آنجا بازگردند. آن‌ها با به‌خاطر سپردن منظره‌های طبیعی و دیدنی سعی می‌کردند پس از دور شدن از محل زندگی خود، دوباره آنجا را پیدا کنند. با گذشت زمان، انسان‌ها برای تعیین عرض جغرافیایی (محدوده شمال یا جنوب) و طول جغرافیایی (محدوده شرق یا غرب) بر اساس جهت خورشید، موقعیت ستارگان و صورت‌های فلکی، روش‌های هوشمندانه‌تری را پیدا کردند تا بتوانند موقعیت یک مکان مشخص را نشان دهند. در این مقاله، با نحوه کار اولین دستگاه ناوبری جهان که ابزاری بسیار ساده ولی هوشمندانه برای ناوبری (تعیین موقعیت مکانی) است آشنا می‌شویم. این ابزار که از یک تخته چوبی کوچک و تکه‌نخی به طول دست شخص در حالت باز تشکیل شده بود، کمال (به معنای راهنما) نام داشت که حدود ۱۱۰۰ سال قبل دانشمندان مسلمان آن را ابداع و معرفی کردند. کمال در دریانوردی در دوران خود و پس از آن نقش بسیار مهمی داشت. کمال به این صورت کار می‌کرد که:

ستاره قطبی بخشی از صورت
فلکی دب‌اصغر است.

با اندازه‌گیری زاویه بین ستاره
قطبی و امتداد افق عرض
جغرافیایی محلی که هستیم
به دست می‌آید.

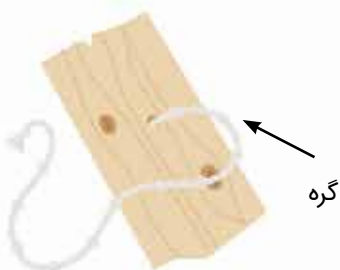
۱. مردم در سراسر جهان به تدریج متوجه شدند نگاه کردن به آسمان شب و اندازه‌گیری عرض جغرافیایی یک راه خوب برای تعیین موقعیت مکانی خودشان است. در حالی که تمامی ستارگان در طول شب حرکت می‌کنند، به نظر می‌رسد تنها ستاره قطبی (که ستاره شمالی نیز نامیده می‌شود) بدون هیچ حرکتی در همان موقعیت خود باقی می‌ماند. ارتفاع ستاره قطبی در آسمان شب به موقعیت شما در زمین بستگی دارد.

خط دید

۳. تخته را به‌گونه‌ای مقابل
صورت خود می‌گرفت که لبه
پایینی آن با افق و لبه بالایی
تخته با ستاره قطبی هم‌تراز
باشد. برای ثبت موقعیت خود،
در طرف آزاد نخ کشیده‌شده یک
گره می‌زد.

۲. مسافر قبل از خروج از خانه، گرهی را در یک طرف
نخ می‌زد و نخ را از طرف دیگر آن، از سوراخ روی
تخته چوبی می‌گذراند و با دندان‌های خود سر آزاد
نخ را محکم نگه می‌داشت. اندازه گره به قدری بود
که مانع عبور نخ از سوراخ روی تخته چوبی می‌شد.

گره



ستاره قطبی و عرض جغرافیایی

ستاره قطبی بخشی از صورت فلکی دب اصغر است. با اندازه‌گیری زاویه بین ستاره قطبی و امتداد افق، عرض جغرافیایی محل قرارگیری ما به دست می‌آید. ستاره قطبی برای یافتن عرض جغرافیایی مفید است، زیرا به طور مستقیم بالای قطب شمال قرار دارد. به همین دلیل، با چرخش زمین حول محور خود، موقعیت آن تغییر نمی‌کند. اگر در خط استوا باشید، عرض جغرافیایی شما برابر صفر است (که به صورت ۰ درجه نوشته می‌شود). همین‌طور که به طرف شمال حرکت می‌کنید، عرض جغرافیایی شما نیز افزایش می‌یابد، به طوری که در قطب شمال، که ستاره قطبی درست بالای سر شما قرار می‌گیرد، عرض جغرافیایی به ۹۰ می‌رسد (که به صورت ۹۰ درجه شمالی نوشته می‌شود). متأسفانه، این روش برای مسافران جنوب خط استوا کار نمی‌کند، زیرا ستاره‌های مانند ستاره قطبی در آسمان شب نیمکره جنوبی وجود ندارد.

ستاره قطبی
 (۹۰° شمالی)

استوا (۰°)



در موقعیت جدید مسافر، ستاره قطبی در آسمان بالاتر است، به این معنی که او به سمت شمال حرکت کرده است.

۴. هنگامی که مسافر به مقصد جدیدی می‌رسد، از کمال استفاده می‌کند تا با نزدیک‌تر کردن یا دورتر کردن تخته چوبی به صورت خود، خوانشی جدید از موقعیت ستاره قطبی در آسمان بگیرد. او برای ثبت موقعیت جدید خود گره دیگری به نخ می‌زد.

۵. گاهی لازم بود مسافر در کمال خود گره‌های زیادی بزند تا مکان‌های مهم را در آن ثبت کند. اگر مسافر گم می‌شد، می‌توانست از کمال خود استفاده کند تا بفهمد قبلاً به کدام مکان ثبت‌شده در کمال نزدیک بوده است. هرچند کمال به او نشان نمی‌داد چگونه به محل موردنظر برسد، ولی به او می‌فهماند در شرق یا غرب کدام مکانی است که از قبل مشخص کرده است.

زاویه یاب دریایی

با گذشت زمان، دانشمندان روش‌های پیشرفته‌تری برای پیدا کردن عرض جغرافیایی ابداع کردند؛ مثل استفاده از زاویه یاب دریایی که می‌تواند زاویه بین افق و خورشید و ستارگان را با دقت خوبی اندازه‌گیری کند و به مسافران امکان دهد موقعیت‌های خود را با دقت بیشتری مشخص کنند.



منابع

1. <https://astroedu.iau.org/en/activities/navigating-with-the-kamal-northern-hemisphere>
2. [https://en.wikipedia.org/wiki/Kamal_\(navigation\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Kamal_(navigation))
3. <https://exploration.marinersmuseum.org>