

## فصل ۲: شناگران: وال‌های گرسنه و دیگر مهاجران دریا

آسمان یک مسیر عمومی برای مهاجرت است ولی اقیانوس‌ها نیز دنیایی برای مهاجرت‌های ماراتون می‌باشند. اقیانوس‌ها بیش از ۷۰ درصد سطح کره زمین را پوشانده و بطور متوسط ۳/۲ کیلومتر عمق دارند. در صورتی که مرتفع‌ترین کوه جهان (قله اورست) در کف اقیانوس قرار دهیم، بطور کامل در زیر آب قرار می‌گیرد. اقیانوس‌ها بر خلاف آسمان یک مسیر مهاجرتی کاملاً پوشیده از نظرما هستند. با وجود این محققین به بررسی مسافرت‌های دریایی حیوانات آبی می‌پردازند. برخی از این موجودات بسیار ریز و به اندازه سر سوزن می‌باشند در حالی که دیگران همچون نهنگ آبی وزنی بالغ بر ۲۵ فیل دارند. آنها برای یافتن مکان مناسب برای تغذیه و تولید مثل و نیز محل مناسب و ایمن برای خود دست به مهاجرت می‌زنند. کوچک‌ترین شناگر ماهر دریاها را با نام «زئوپلانکتون» می‌شناسیم که اندازه کمتر از ۲ تا ۲۰ سانتی‌متر دارند. این موجودات دریازی معمولاً به همراه جریان‌های دریایی حرکت می‌کنند ولی قادر به شنا هم هستند. زئوپلانکتون‌ها در سفرهای سالانه شمال- جنوب شرکت ندارند. در عوض مهارت آنها در مقیاس روزانه انجام می‌شود. زئوپلانکتون‌ها و به همراه جریان‌های دریایی به بالا و پایین حرکت می‌کنند. برای موجودات ریز این چینی، شنا در آب اقیانوس مقدار قابل توجهی انرژی می‌خواهد. برای آنها آب دریا همچون ملاس غلیظ است. با این همه باید دست به حرکت در آب بزنند. زیرا غذای آنها (فیتوپلانکتون‌ها و گیاهان ریزی از قبیل جلبک‌ها) در سطح آب به سر می‌برند. زئوپلانکتون‌ها شبانه به سطح آب آمده و به تغذیه می‌پردازند. در طول روز وقتی شکارچیان قادر به دیدن آنها هستند، به قسمت‌های عمقی‌تر آب باز می‌گردند و مخفی می‌شوند و خود را خنک نگه می‌دارند. این مخلوقات کوچک ۹۰ تا ۹۰۰ متر در روز حرکت می‌کنند و درست شبیه آن است که یک انسان در روز ۸۰ کیلومتر راه برود.

بسیاری از ماهی‌ها نیز مهاجرت می‌کنند. برخی از آنها شبیه زئوپلانکتون‌ها بصورت روزانه به مهاجرت عمودی می‌پردازند. شمشیرماهی و کوسه ببری شبانگاه به سمت سطح آب می‌آیند تا تغذیه کنند ولی در طول روز در قسمت‌های عمقی آب به سر می‌برند. سالمون چشم‌جورابی در طول روز در عمق ۷۶ متری می‌ماند ولی در شب به عمق ۹ متری بالا می‌آید تا در معرض شکار دیگر ماهی‌ها قرار نگیرد. ماهی‌های دیگر نیز فواصل مختلفی را در اقیانوس می‌پیمایند. گونه‌های ماهی تون در قسمت‌های مختلف اقیانوس‌ها به سر می‌برند. آنها نیز همچون دیگر موجودات مهاجر در آب‌های سرد تغذیه کرده و برای تخم‌ریزی به آب‌های گرم می‌آیند. در آب‌های گرم، ماهی‌ها تخم و اسپرم‌شان را رها می‌کنند. ماهی تون آب‌شش آبی آتلانتیک شمالی دارای یک مسیر دایره‌ای است. آنها همراه با جریان اقیانوسی و

در جهت حرکت عقربه ساعت شنا می‌کنند. این ماهی در آب‌های گرم خلیج مکزیک تولید مثل کرده و سپس به سمت شمال راه می‌افتند، از فلوریدا می‌گذرند و در جستجوی بهترین آب‌های مغذی طول سواحل نیوانگلند و کانادا را طی می‌کنند و از اقیانوس آتلانتیک عبور کرده و در کناره‌های سواحل اسکانديناوی به سمت دریای مدیترانه پیش می‌روند. برای بازگشت به سرزمین زادآوری خود یعنی خلیج مکزیک، لازم است مجدداً اقیانوس آرام را طی کنند. برخی ماهی‌های تون این مسیر مدور اقیانوسی را هر سال تکرار می‌کنند. این ماهی با سرعت قابل توجه (بالغ بر ۸۰ کیلومتر در ساعت) حرکت می‌کند و قادر است بدون استراحت به میزان ۸ تا ۱۶ کیلومتر سپری نماید.



یک قطره آب دریا مملو از حیات است. زئو پلانکتون‌ها کوچک‌ترین شناگران مهاجر با مسیر بالا و پایین (عمودی) هستند. با برآمدن خورشید و برای حفظ خود در برابر شکارچیان و نیز نور و گرمای آفتاب به قسمت‌های عمقی می‌روند و در غروب آفتاب بالا می‌آیند تا در سطح غذا بدست آورند.

کوسه سفید بزرگ، بزرگ‌ترین ماهی شکاری جهان است. تا همین چند سال پیش دانشمندان فکر می‌کردند این کوسه‌ها قسمت عمده حیات خود را در کنار سواحل به سر می‌برند و از فک‌ها و شیر دریایی تغذیه می‌کنند. تحقیقات اخیر نشان داد که این کوسه‌ها مهاجرت می‌کنند. کوسه‌های سواحل کالیفرنیا در مرکزی در پاییز در طول سواحل شمالی به شنا می‌پردازند ولی در زمستان به سمت اقیانوس آرام باز می‌گردند. برخی از آنها تا فاصله نسبتاً طولانی هاوایی در فاصله ۴۵۰۰ کیلومتری مسافرت می‌کنند.

## دریافت ای-میل از یک کوسه

دیدن مهاجرت گونه‌های زیر آبی دشوارتر است. در آوریل ۲۰۰۵ آبهای سواحل فلوریدای جنوبی بقدری تمیز و شفاف بود که مردم می‌توانستند صدها کوسه را در جریان مهاجرت بهاره‌شان از شمال به سمت شمال کالیفرنیا ببینند. برخی از آنها تنها چند متر از ساحل فاصله داشتند. دیدن زنده مهاجرت کوسه‌ها در زیر آب نادر است. ماهی‌ها و نهنگ‌ها را می‌توان شماره داد و همچون نوار پای پرندگان برای شناسایی بکار برد. در صورتی که بتوان آنها را دوباره دستگیر نمود، می‌توان تشخیص دهند که آنها به کدام سمت می‌روند. نشان‌های برجسته و منحصر بفردی از قبیل نشانه‌های روی باله‌های دمی نهنگ به عنوان اثر انگشت منحصر بفرد برای شناسایی آنها بکار می‌رود. تا کنون هیچیک از این روش‌ها نتوانسته است بخوبی برای اغلب حیوانات دریازی بکار رود بطوری که بتوان آنها را برای بار دوم به تور انداخت.

پیشرفت در تکنیک‌های ردیابی با گسترش رادیو و «برچسب‌های ماهواره‌ای»، مسیر جدیدی بوجود آورد. این برچسب‌ها اطلاعات دقیقی در مورد موقعیت حیوان به گیرنده (مثلاً رادیو یا ماهواره) ارسال می‌دارند. این برچسب‌ها بقدری کوچک است که در دست جا می‌گیرد و اطلاعات خوبی در مورد مهاجرت نهنگ‌ها، کوسه‌ها، لاکپشت دریایی، ماهی تون، فک‌ها، اسکوتی‌ها و حتی پرندگان دریایی در اختیار می‌گذارد...

برچسب‌های مختلف دارای مصارف متفاوتی است. نوع هوشمند آن (Smart Position-Only Tag- SPOT) موقعیت فعلی حیوان را گزارش می‌کند. برخی علاوه بر آن، سرعت و دمای آب را نیز گزارش می‌کنند. می‌توان برخی از حیوانات برچسب‌گذاری شده در حین حرکت در اقیانوس‌ها در زمان واقعی در مرورگر اینترنتی مشاهده کرد (<http://www.topp.org>). این برچسب‌ها بخصوص برای حیواناتی مناسب است که اکثر اوقات خود را در نزدیکی سطح آب سپری می‌کنند. وقتی حیوان به عمق آب فرو می‌رود این برچسب‌ها دیگر واکنشی ندارند و لذا عمر باطری آن بیشتر می‌شود (تا ۲ سال).

برچسب آرشیوی (Pop-up Archival Tag-PAT) برخی از برچسب‌ها اطلاعات مختلفی جمع‌آوری می‌کنند ولی زمانی می‌توان آنها را در اختیار گرفت که از حیوان جدا شوند. بنابراین برچسب به مدت ۳۰ تا ۹۰ روز روی حیوان می‌ماند و مجموعه اطلاعات مناسبی می‌دهد. این برچسب‌ها برای حیواناتی بکار می‌رود که بیشتر لحظات خود ایام عمر خود را در آبهای عمیق به سر می‌برند. این برچسب اطلاعاتی در مورد عمق و دمای آب گزارش می‌کند و اطلاعات از طریق ای‌میل به محقق متصل به برچسب گزارش می‌شود.

اطلاعات بدست‌آمده علاوه بر شناسایی بیولوژی حیوانات، برای محافظت از آنها نیز مفید است. اگر بدانیم نهنگ‌ها در چه عمقی از آب به سر می‌برند می‌توانیم پروانه‌های توربین کشتی‌ها و تورهای ماهی‌گیری را به گونه مناسبی طراحی کرده و اساساً فعالیت‌های انسانی چون خدمات نظامی و کشف گاز و نفت و امثال آنها نیز در محل‌های مناسبی ادامه یابد. ردیابی لاک‌پشت‌های دریایی به کشف بزرگراه‌های مهاجرت آنها ختم شد. آنها در مسیرهایی به مهاجرت می‌پردازند که باید کشتی‌های ماهیگیری از رفتن به آن مسیرها خودداری کنند.

کوسه سفید بزرگ سریع‌ترین مهاجرت ثبت‌شده را در میان تمامی موجودات دریایی دارد. فرستنده‌های ماهواره‌ای نشان می‌دهد کوسه‌ها در طول اقیانوس آرام از آفریقای جنوبی به سمت استرالیا و بر عکس آن را در ۹ ماه انجام می‌دهند. این مسافت بیش از ۲۰ هزار کیلومتر طول دارد و در سفر یک‌طرفه ۱۱۱۰۰ کیلومتری آن در ۹۹ روز سپری می‌شود. «رابرت هوتتر» مدیر مرکز تحقیقات کوسه در آزمایشگاه دریایی موت در ساراسوتا فلوریدا بر این باور است که پیشرفت‌های انکشافی به شناخت بیشتر بیولوژی کوسه‌ها کمک می‌کند. این مطالعات نشان داد کوسه‌ها در واقع بیابانگردهای اقیانوسی نیستند که بدون هدف در آنها سرگردان باشند. محققین بخوبی نمی‌دانند چرا کوسه سفید بزرگ چنین فاصله طولانی را برای رسیدن به سرزمین‌های تغذیه سپری می‌کنند. این سفرها برای دسترسی به کوسه‌های غیرخویشاوند و آمیزش با آنها انجام می‌شود اگرچه نمی‌توان با یقین کامل این را گفت.



کوسه سفید بزرگ بر خلاف باور قدیمی‌ها که با سرگردانی و بدون هدف به پرتگاه در کنار سواحل دست می‌زنند، به مهاجرت می‌روند. آنها از کلیدهای بصری مثل موقعیت خورشید و ماه برای مهاجرت سود می‌برند.

هنوز بدرستی نمیدانیم که مثلاً «نیکول» (یک کوسه ماهی) به کجاها میرود، چه چیزی او را تحریک می‌کند که به محل تولدش باز گردد؟ کوسه‌ها به نورهای ضعیف حساس هستند. برخی محققین فکر می‌کنند می‌توان از کلیدهای بصری از قبیل موقعیت خورشید یا ماه برای مهاجرت استفاده کرد. داده‌های بدست‌آمده از کوسه نیکول نشان داد که او بیش از ۶۰ درصد اوقات خود را به شنا کردن در آبهای سطحی می‌گذراند و معمولاً در خط صاف شنا می‌کند.

مهاجرت‌های شنا محدود به حیوانات آبی نیست. پنگوئن‌ها نیز از طریق شنا مهاجرت می‌کنند. اغلب آنها به مدت چند ماه از سال برای تغذیه به سفر مهاجرتی دست می‌زنند و تنها برای جفت‌گیری به ساحل نزدیک می‌شوند. ردیابی پنگوئن‌ها در آب مشکل است ولی به درستی می‌دانیم که در مهاجرت‌های خود در درون آب چه می‌کنند. برخی از آنها عمدتاً در نزدیکی محل زادآوری می‌مانند در حالی که گونه‌های دیگر تا ۱۰۰۰ کیلومتر فاصله می‌گیرند.

### نهنگ‌های برتر

نهنگ‌ها نیز از جمله شناگران مهاجر هستند که نمی‌توان آنها را نادیده گرفت. از طرفی اندازه آنها نیز بزرگ و محل تعجب و دقت است. بسیاری از نهنگ‌ها از جمله نهنگ گوژپشت، نهنگ آبی، نهنگ خاکستری از آبهای یخ‌زده نزدیک قطب‌ها به سمت آب‌های گرم استوا مهاجرت می‌کنند. نهنگ آبی بزرگ‌ترین حیوان روی زمین است. این پستاندار ۳۰ متر طول و نزدیک ۱۰۰ تن وزن دارد و زبانش به اندازه یک اتومبیل است.

نهنگ گوژپشت بلندترین مسیر مهاجرت دریایی را دارد. هر زمستان این نهنگ از منطقه قطبی به سمت مناطق معتدله شمال حرکت می‌کند تا آب‌های گرمی برای پرورش نوزادانش پیدا کند. پیگیری مهاجرت ۷ نهنگ گوژپشت نشان داد که آنها از قطب شمال تا کاستاریگا مهاجرت می‌کنند. مسیری که حدود ۸۳۰۰ کیلومتر راه است. یک نهنگ مادر به همراه فرزندش یک سفر ۱۶۱ روزه داشته‌اند.

نهنگ خاکستری همچنین سفرهای بلندی انجام می‌دهد. آنها از آب‌های قطبی به سمت سواحل مکزیک مهاجرت می‌کنند. این فاصله دایره‌ای بالغ بر ۲۰ هزار کیلومتر طول دارد. یک نهنگ خاکستری در سن ۵۰ سالگی به اندازه‌ای سفر کرده است که بتواند به ماه رفته و باز گردد. یک وال خاکستری اولین سفرش را قبل از ۷ ماهگی آغاز می‌کند. در طول سفر، نهنگ‌ها در معرض خسارات ناشی از پروانه کشتی‌ها در بنادر ساحلی شلوغ قرار دارند و یا در دام تورهای ماهی‌گیری می‌افتند و یا در معرض حمله نهنگ قاتل و یا در خطر گرسنگی قرار می‌گیرند.

نهنگ خاکستری هر سال به مدت ۵ ماه در سال در شمال آلاسکا و در دریای برینگ و کوکچی به سر می‌برد و منطقه وسیعی را به خود اختصاص می‌دهد. در تابستان این منطقه طول روز ۲۴ ساعته دارد و آب‌های سرد آن غنی از مواد مغذی است. در پاییز نور روزانه کاهش می‌یابد و نهنگ خاکستری مهاجرت می‌کند. او بدون توقف به سمت جنوب راه می‌افتد و سفری ۵۵ روزه انجام می‌دهد. گرچه در سواحل مکزیک غذای اندکی وجود دارد ولی نهنگ ماده باید این مهاجرت را انجام دهد. گوساله‌های آنها در آب‌های سرد قبلی زنده نمی‌مانند. نرها و ماده‌های غیرآبستن نیز برای جفت‌گیری به سمت جنوب مهاجرت می‌کنند. نهنگ‌های خیلی جوان نیز به این مسافرت می‌پردازد. احتمالاً آنها در این مسافرت گروهی تجربیات خوبی بدست می‌آورند. تمامی نهنگ‌ها ۷ ماه از سال را از موطن خود در قطب شمال دور هستند و چیزی نمی‌خورند. تصور کنید یک خانم آبستن دست به دو ماراتن بزند، در میانه راه فرزندش را به دنیا آورد و او را تغذیه کند و در تمامی این لحظات معده‌اش خالی باشد.

## دریای پر سر و صدا

اقیانوس‌ها محل‌های پر سر و صدایی هستند و هر روز پر سر و صداتر می‌شوند. فرض کنید در اطاقی صدای بلند یک رادیو به همراه صدای مخلوط‌کن برقی و صدای دو ترومپت‌نواز بلند است. این همان چیزی است که نهنگ‌ها در اقیانوس‌ها تجربه و حس می‌کنند. استخراج‌کنندگان نفت و گاز چند روز و حتی چند ماه به ایجاد سر و صدای زیاده از حد هوای فشرده می‌پردازند تا منابع آن را شناسایی کنند. نیروی دریایی ایالات متحده از ردیاب‌های صوتی برای تشخیص و ایجاد ارتباط با زیردریایی‌ها و دیگر ادوات اقیانوس‌پیما بهره می‌برند. ردیاب صوتی ابزاری با صدای فرکانس پایین و شبیه صدای قابل شنیدن برای نهنگ‌ها و البته بمراتب قوی‌تر می‌باشد. برای یک نهنگ، ردیاب صوتی درست شبیه گلنگدن یک تفنگ است که دائماً در حال رفت و برگشت باشد. به همه اینها ترافیک منظم کشتی‌های بزرگ را باید اضافه کرد. ترکیب این صداها باعث می‌شود که نهنگ‌ها اساساً قادر به استفاده از صدا برای ایجاد ارتباط نباشند.

هر سال نهنگ‌ها و دلفین‌ها به سمت سواحل ثنا می‌کنند و بسیاری از آنها به گل می‌نشینند. بسیاری از آنها می‌میرند. گاه گروه‌های ۱۰ تایی و یا تا حد ۱۰۰ نهنگ یا دلفین به یک باره به ساحل می‌آیند و در آن گیر می‌افتند. به گل نشستن این حیوانات در سرتاسر دنیا رخ میدهد. به گزارش مؤسسه ملی شیلات ایالات متحده در سال‌های بین ۱۹۹۰ تا ۲۰۰۰ حدود ۳۶۰۰ حیوان هر سال به ساحل آمده و و راه بازگشت به دریا را پیدا نمی‌کنند.

گل نشستن آنها در مناطقی بیشتر رایج است که شیب ساحل ملایم و جنس مواد کف آن، شنی است. در این مناطق پژواک صدایی درست عمل نمی‌کند. گفته می‌شود به ساحل نشستن گروهی این حیوانات به دلیل آن است که حیوانات زیردریایی در معرض تغییرات فشار در نتیجه زلزله‌های زیر دریایی هستند. تغییر فشار موجب وارد آمدن خسارت به گوش آنها شده و توانایی درک صوت آنها و در نتیجه توانایی مهاجرت آنها را دچار ضعف می‌کند. دانشمندان دیگر متوجه شدند که بخصوص نهنگ‌ها ممکن است در مناطقی که به دلیل تغییرات جغرافیایی محلی میدان‌های مغناطیسی به هم خورده و یا برعکس شده، از مسیرهای مهاجرت خود منحرف شوند.

به گل نشستن در سال‌های اخیر افزایش یافته است. این افزایش ارتباط مستقیم با استفاده نیروی دریایی از ردیاب‌های صوتی دارد. صداهای بلند و شدید تولیدشده توسط این ابزارها به طور مستقیم نهنگ‌ها و دلفین‌ها را در معرض خطر قرار می‌دهد و یا آنها را در معرض تنش قرار داده و لذا بقدری سریع به سمت سطح آب می‌آیند که خسارتی به گوش آنها وارد می‌شود. بنابراین است که انحراف مسیر آنها منجر به راه‌یابی آنها به سواحل و گیر افتادن آنها می‌شود.

در ژانویه نهنگ خاکستری به استخرهای گرم سواحل مرکزی می‌رسد. در اینجا ماده‌های آبستن فرزندان ۴/۶ متری خود را به دنیا می‌آورند. ماده‌های دیگر جست‌گیری می‌کنند. فرزندان آنها در طی مهاجرت بعدی به سمت جنوب متولد می‌شوند. باقی ماندن شش ماهه بچه نهنگ‌های در این ناحیه

زمان مناسبی برای تربیت آنها است. نهنگ‌های جوان در این دوره باله‌هایشان را تقویت می‌کنند. آنها ریتم غواصی را می‌آموزند و در آن ۳ تا ۵ دقیقه به عمق آنها پایین می‌روند و سپس برای تنفس به سطح آب می‌آیند و پس از تنفس دوباره به زیر آب می‌روند. این عملیات با توجه به جریان‌ها و امواج آب است. نهنگ‌های مادر در طول این دوره به مواظبت از فرزندان می‌پردازند. آنها در نزدیکی فرزندان باقی می‌مانند و دائماً مواظب هستند که جریان جزر و مد آنها را به ساحل پرتاب نکند. زمستان نیز زمانی است که بچه‌ها شیر بخورند. با وجود اینکه نهنگ‌های مسن چیزی برای خوردن ندارند ولی بچه‌ها هر روز چند گالن شیر مادر را می‌نوشند. شیر نهنگ ۵۰ درصد چربی دارد و بچه‌ها رشد سریعی دارند.

در بهار نهنگ‌ها برای خوردن غذا آماده می‌شوند و لذا به سمت مناطق شمالی مهاجرت می‌کنند. ماده‌هایی که جدیداً آبستن شده‌اند ابتدا به راه می‌افتند و به دنبال آنها نرها و نهنگ‌های جوان راه می‌افتند. مادرها همراه فرزندان‌شان، آخر همه دست به مهاجرت می‌زنند. این کار باعث می‌شود فرزندان آنها زمان بیشتری برای سفر داشته باشند. بهار فصل مناسب و کلیدی برای محققین نهنگ است که سفر آنها را در طول سواحل کالیفرنیا مشاهده کنند. با کمال تعجب این حیوانات که زمانی تا مرز نابودی کامل شکار می‌شدند امروزه رفتار دوستانه‌ای با انسان دارند.

سفر به سوی خانه، سفر پرمخاطره‌ای است. نهنگ‌ها آخرین منابع انرژی بدن را مصرف می‌کنند و برخی از آنها همچنان در حال تجربه بزرگ کردن فرزند هستند. در طول مسیر فرزندان آنها در خطر حمله نهنگ قاتل می‌باشند. نهنگ‌های خیلی مسن و خیلی جوان اساساً به قطب نمی‌روند و در عوض خود را به سواحل شمالی کالیفرنیا و آلاسکای جنوبی می‌رسانند. برخی نهنگ‌ها در تمامی سال در همین ناحیه به مهاجرت و زندگی دست می‌زنند ولی تعداد آنها کمتر از ۲ درصد نهنگ‌های خاکستری است.

وقتی نهنگ‌ها به سرزمین تغذیه تابستانه وارد می‌شوند تقریباً یک سوم وزن خود در زمان قبل از مهاجرت را از دست داده‌اند. البته در برخی دیگر این گونه نیست. در اینجا نهنگ‌های سورچرانی را آغاز می‌کنند و به فیلتر کردن آمفیپودها و کریل‌ها از طریق صفحات شانه‌مانند آرواره بالایی خود (بالن) می‌پردازند. بعد از گذشت ۷ ماه و سپری کردن ۱۶۰۰۰ کیلومتر یا بیشتر، این اولین غذایی است که مصرف می‌کنند.

### مسیریابی زیر دریایی

محققین اطلاعات به مراتب بیشتری در مورد پرواز مهاجرت پرندگان در مقایسه با مهاجرت دریایی دارند. به نظر می‌رسد شناگران نیز همچون پرندگان از ابزارهای متفاوتی استفاده می‌کنند. کف دریا تنوع قابل توجهی دارد و لذا شناگران از حس شناسایی این نشان‌های زمینی از قبیل برجستگی‌ها و دره‌های کف اقیانوس استفاده می‌کنند اگرچه دیدن آنها از عمق آنها سخت‌تر است. بنابراین در دریاها مسئله صدا کاربرد بهتری می‌یابد. آب به مراتب بهتر از هوا صدا را انتقال می‌دهد و نهنگ‌ها به مراتب بهتر از انسان می‌شنوند. در برخی نهنگ‌ها، این توانایی ظریف کمک می‌کند تا ببینند. نهنگ دندان‌دار همچون نهنگ اسپرم از صدا به جای نور استفاده می‌کند تا جهان اطراف را ببیند. این روش ایجاد تصویر

از نشان‌های کف اقیانوس بر اساس صدا را اصطلاحاً «موقعیت‌یابی پژواکی»<sup>۱</sup> می‌نامند. صداها به سطوح برخورد کرده و پژواک آنها اطلاعاتی در مورد اشیاء و فاصله و اندازه آنها به حیوان می‌رساند. برای مثال نهنگ اسپرم یک سری کلیک در طول شیرجه‌های خود در دریا تولید می‌کند. کلیک‌های منظم آنها به صورت یک دستگاه صوتی طول موج بلند عمل می‌کند. گاه اوقات کلیک‌ها به قدری نزدیک هستند که شبیه یک صدای بوز مداوم شنیده می‌شوند.



نهنگ قاتل در حالت جاسوسی و در شرایطی که سرش را از آب بیرون آورده است

ابزار دیگر مهاجرت و مسیریابی شناگران، مغناطیس است. مغناطیس درست شبیه یک قطب‌نمای درونی عمل می‌کند و در مغز ماهی‌هایی از قبیل سالمون و تون و نیز نهنگ‌ها وجود دارد. نهنگ‌سانان همچنین دارای مغناطیس در چشمان خود هستند در حالی که کارکرد آنها یکسان است. شناگران نیز همچون پرندگان با اطلاعات اندک در مورد محیط اطراف می‌توانند میدان مغناطیسی را به نفع خود مورد بهره‌برداری قرار دهند ولی لازم است از اطلاعات بینرون آب نیز بهره ببرند. نهنگ‌ها و برخی کوسه‌ها عملیات جاسوسی انجام می‌دهند زیرا بدن خود را از آب بیرون آورده و چشمان‌شان را به اطراف می‌اندازند و اطلاعاتی در مورد ساحل و یا موقعیت خورشید و ماه بدست می‌آورند.

<sup>۱</sup> - Echolocation