

## فصل ۶: سفر آب روی زمین

نکته: آب مهم ترین عامل حیات است. همه ی موجودات زنده برای ادامه ی زندگی به آب نیاز دارند.

۱. چرا مشکل کم آب در کشور ما جدی است؟ زیرا کشور ما به طور طبیعی بر روی نوار بیابانی دنیا واقع شده است.

۲. چرا میزان بارش در مکان های مختلف، متفاوت است؟ مقدار بارش در مکان های مختلف به علت هایی مثل

تفاوت دما، تفاوت در رطوبت (میزان بخار آب موجود در هوا) و شرایط جغرافیایی متفاوت است.

نکته: بیش از ۷۵٪ از سطح کره زمین را آب فرا گرفته است.

نکته: آب های روی زمین به دو صورت شور و شیرین می باشند. آب های شور (اقیانوس ها و دریاها) حدود ۹۷٪ و

آب های شیرین حدود ۳٪ از آب سطح زمین را به خود اختصاص داده اند.

۳. به چه آب هایی آب شیرین گفته می شود؟ به آب هایی که برای نوشیدن مورد استفاده قرار بگیرد و در صنعت

کشاورزی بتوان از آن ها بهره برد.

۴. آب های شیرین به چه صورت هایی در کره زمین قرار گرفته اند؟ الف) یخچال ها (بیشترین درصد) - ب) آب

های زیرزمینی - پ) آب های جاری

۵. منظور از آب کره چیست؟ به مجموع آب های موجود در اتمسفر، سطح و درون زمین که به صورت جامد، مایع و

بخار می باشند، آب کره گفته می شود.

نکته: آب کره شامل اقیانوس ها، دریاها، دریاچه ها، رودخانه ها، آب های زیرزمینی، رطوبت هوا و یخچال ها می

باشد.

۶. شرایط لازم برای تبدیل بخار آب موجود در هوا به مایع (تشکیل ابر و بارش باران) را بنویسید. ۱. بخار آب به

مقدار کافی در هوا وجود داشته باشد. ۲. دمای هوای مرطوب کاهش پیدا کند. ۳. سطح یا ذرات جامدی مثل ذرات

گرد و غبار، گرده گیاهان و ... در اختیار باشد تا مولکول های آب بتوانند به آنها بچسبند و عمل میعان را انجام دهند.

۷. طرز تشکیل باران را بنویسید. با تابش پرتوهای خورشید به سطح اقیانوس ها، دریاها و دریاچه ها، بخشی از آب آن

ها تبخیر می شود و به ارتفاعات صعود می کنند. بخار آب در آنجا به دلیل کاهش دما، متراکم و به ابر تبدیل می

شود. با روند تدریجی کاهش دما، اگر درصد رطوبت و میزان دمای هوا به حد مناسبی برسد بارش رخ خواهد داد. در

صورتی که دمای هوا در هنگام تراکم، بالاتر از صفر درجه سلسیوس باشد، به شکل باران به سطح زمین می ریزد.

۸. طرز تشکیل برف را بنویسید. چنانچه در متراکم شدن ابرها، دمای هوا خیلی کم باشد، رطوبت هوا به شکل برف به سطح زمین می ریزد.
۹. تگرگ چگونه تشکیل می شود؟ اگر قطرات آب در مسیر پایین آمدن به سطح زمین از توده هوای سرد عبور کنند، به تگرگ تبدیل می شوند.
۱۰. علم هواشناسی چیست؟ هواشناسی دانشی است که درباره ی شناخت جو و هوای اطراف کره زمین به مطالعه و تحقیق می پردازد.
۱۱. یکی از مهم ترین فعالیت ها در حوزه هواشناسی چیست؟ یکی از مهم ترین کارهای هواشناسی اندازه گیری مقدار بارندگی است که در ایستگاه باران سنجی بر حسب میلی متر انجام می شود.
۱۲. آب حاصل از بارندگی به چه صورت هایی ممکن است تبدیل شود؟ الف) بخشی از آن تبخیر شده و به اتمسفر می رود - ب) قسمتی از آن در سطح زمین جاری می شود - پ) بخش باقیمانده به داخل زمین نفوذ می کند.
۱۳. چگونگی حرکت آب های جاری بر روی زمین را توضیح دهید. آب های جاری در سفر خود روی زمین به طرف مناطق پست تر جریان پیدا می کنند. این آب ها پس از به هم پیوستن در جهت شیب زمین حرکت می کنند و به دریاچه ها، دریاها و اقیانوس ها می ریزند.
۱۴. حوضه آبریز را تعریف کنید. منطقه ای که آب های سطحی آن توسط یک رود و انشعابات آن از نقاط مرتفع به سمت نواحی پست تر هدایت می شود، حوضه آبریز نام دارد.
۱۵. عوامل موثر در میزان آب رودخانه های حوضه آبریز را نام ببرید و هر مورد را توضیح دهید.
- الف) شیب زمین: هرچه شیب زمین بیشتر باشد، میزان آب جاری بیشتر است. زیرا فرصت کافی برای نفوذ آب به درون زمین وجود ندارد.
- ب) جنس زمین: هرچه میزان شکاف و حفره های سنگ و خاک های زمین کم تر باشد (مثل سطح شهرها)، آب کمتری به زمین نفوذ می کند، بنابراین میزان آب های جاری افزایش می یابد.
- پ) شدت و مقدار بارندگی: هرچه شدت بارندگی و مقدار بارندگی بیشتر و یا سرعت ذوب یخ ها بیشتر باشد میزان آب جاری افزایش می یابد.
- ت) پوشش گیاهی: هر چه پوشش گیاهی بیشتر باشد مقدار آب جاری کاهش می یابد. زیرا گیاهان حرکت آب را کند می کنند و سبب نفوذ بیشتر آب در داخل زمین می شوند.
۱۶. سد ها به چه منظوری ایجاد می گردند؟ برای بهره برداری بهتر و جلوگیری از به هدر رفتن آب های جاری
۱۷. رسوبات پشت سدها چگونه به آنجا منتقل شده اند؟ این رسوبات را رودها از بستر خود حمل کرده و به آنجا آورده اند.

نکته: بیشتر سدها را هر چند وقت یکبار لایروبی می کنند. یعنی شن و ماسه و رسوباتی را که رودها باخود به آن جا آورده اند را خارج می کنند.

۱۸. مخروط افکنه چیست؟ موادی که توسط رودها حمل شده اند به قسمت های پایین دست حوضه آبریز منتقل و ته نشین شده اند. به این محل ته نشین شدن، مخروط افکنه می گویند.

۱۹. مخروط افکنه ها چگونه ایجاد می شوند؟ رودها با عبور از نواحی کوهستانی و شیب دار، سنگ ها را تخریب و قطعات جدا شده را با خود حمل می کنند. مواد تخریب شده در طی مسیر، به هم برخورد می کنند و به قطعات ریزتر تبدیل می شوند. این مواد توسط رودخانه به قسمت های پایین دست حوضه آبریز منتقل و در آنجا ته نشین می شوند. بدین ترتیب مخروط افکنه تشکیل می شود.

۲۰. مخروط افکنه ها از چه لحاظ هایی اهمیت دارند؟ مخروط افکنه ها از نظر ایجاد زمین های کشاورزی، معادن شن و ماسه و ذخیره آب های زیر زمینی اهمیت زیادی دارند.

نکته: هر چه مخروط افکنه ها در قسمت های پایین تر و پستری تشکیل شده باشند، چون ذرات تشکیل دهنده آن ها مسیر بیشتری را طی کرده اند و برخورد های بیشتری را داشته اند، کوچکتر خواهند بود.

۲۱. منظور از آبشار یا تند آب چیست؟ رودخانه ها در ادامه ی مسیر خود ممکن است به محلی برسند که بستر آن به طور ناگهانی دچار اختلاف ارتفاع می شود. در این صورت آبشار یا تند آب ایجاد می گردد.

۲۲. علت ایجاد آبشار چیست؟ علت تشکیل آبشار این است که آب در مسیر جریان خود، ابتدا از سنگ های سخت و مقاوم و سپس از سنگ های نرم و کم مقاومت عبور می نماید، بر اثر فرسایش در طی زمان نسبتاً طولانی سنگ های مقاوم برجای مانده و سنگ های نرم از بین می روند و اختلاف ارتفاع در مسیر رود ایجاد می شود که به آن آبشار گفته می شود.

۲۳. سرعت آب رودخانه ها به چه عواملی بستگی دارد؟ توضیح دهید. الف) میزان شیب زمین: هر چه شیب زمین زیاد تر باشد، آب با سرعت بیشتری حرکت خواهد کرد و بالعکس. ب) جنس زمین: اگر جنس زمین سخت و سنگی باشد سرعت آب بیشتر است؛ زیرا آب در زمین نفوذ پیدا نمی کند و هر چه زمین نرم تر باشد مثل زمین های شنی و ماسه ای سرعت آب کمتر خواهد بود. زیرا مقدار زیادی از آب درون زمین نفوذ می کند.

۲۴. چه عاملی باعث می شود مسیر رودها در سطح زمین به صورت مستقیم یا مارپیچ جریان داشته باشند؟ توضیح دهید. شیب زمین؛ اگر شیب زمینی که رودخانه در آن جریان دارد، زیاد باشد، رودخانه مسیر مستقیم پیدا می کند و در صورتی که شیب زمین کم باشد رودخانه مسیر مارپیچی به خود می گیرد.

۲۵. منظور از آبدهی رودخانه چیست؟ به حجم آبی که در واحد زمان از سطح مقطع رودخانه عبور می کند، آبدهی رودخانه گفته می شود.

۲۶. فرمول محاسبه آبدهی رودخانه را بنویسید.

$$(m/s) \text{ سرعت آب} \times (m^2) \text{ سطح مقطع رود} = (m^3/s) \text{ آبدهی}$$

حروف و اعداد داخل پرانتز یکاهای اندازه گیری هر کمیت هستند.

نکته: سطح مقطع رود در واقع مساحت آن قسمت از رود است که از حاصل ضرب عرض رود در عمق رود به دست می آید.

نکته: یکا اندازه گیری سطح مقطع  $m^2$  و سرعت آب  $m/s$  است. برای بدست آوردن یکا آبدهی این دو یکا باید در هم ضرب شوند که می شود  $m^3/s$ .

۲۷. در قسمتی از اروند رود آب با سرعت  $1/5$  متر بر ثانیه جریان دارد. اگر عرض رودخانه  $50$  متر و عمق آن  $5$  متر باشد، مقدار آبدهی رود را محاسبه کنید.

$$\text{مقدار آبدهی} = (50 \times 5) \times 1/5 = 375 \text{ m}^3/\text{s}$$

سرعت رود  $\times$  سطح مقطع = آبدهی

۲۸. اگر آبدهی رودخانه ای  $45$  متر مکعب بر ثانیه باشد و سطح مقطع آن  $2$  متر مربع باشد، سرعت آب رودخانه را محاسبه کنید.  $\Rightarrow$  سطح مقطع  $\div$  مقدار آبدهی = سرعت رود  $\Rightarrow$  سرعت رود  $\times$  سطح مقطع = آبدهی

$$\text{سرعت رود} = 45 \div 2 = 22.5 \text{ m/s}$$

نکته: امروزه ثابت شده است که کمترین آلودگی در رودخانه ها باعث ایجاد مشکلات زیست محیطی فراوانی می گردد.

۲۹. مهمترین عوامل آلوده کننده آب رودخانه ها را بنویسید. فاضلاب شهری - فاضلاب کشاورزی و فاضلاب صنعتی

۳۰. آلودگی رودخانه ها باعث بروز چه مشکلاتی می گردد؟ با آلوده شدن آب رودخانه ها، ماهی و سایر آبزیانی که در آن جا زندگی می کنند آلوده و یا از بین می روند و باعث می شوند سایر مصرف کنندگان از جمله انسان ها نیز در معرض خطر قرار گیرند. همچنین این آلودگی ها به همراه رودها به دریاها وارد شده و آن جا را نیز آلوده می سازند.

۳۱. دریاچه چیست؟ بخشی از آب کره که در سطح خشکی ها واقع شده و به طور طبیعی به آب های آزاد راه ندارد، دریاچه نامیده می شود.

۳۲. اهمیت دریاچه ها در چه مواردی است؟ دریاچه یک محیط زنده و پویا است که جانداران مختلفی در آن زندگی می کنند. دریاچه ها از نظر تامین مواد غذایی، مواد معدنی، ذخایر نفت و گاز، گردشگری، تعدیل آب و هوای منطقه، حمل و نقل و کشتیرانی اهمیت دارند.

۳۳. بزرگترین دریاچه جهان چه نام دارد؟ دریاچه خزر که به علت وسعت زیاد به آن دریا نیز گفته می شود.

۳۴. دریاچه ها از نظر نحوه تشکیل به چند دسته تقسیم می شوند؟ ۲ دسته؛ دریاچه های طبیعی و دریاچه های مصنوعی

۳۵. چند دریاچه طبیعی در کشورمان را بنویسید و علت تشکیل شان را نیز ذکر کنید. الف) دریاچه خزر که قسمتی از آن در استان های گیلان، مازندران و گلستان قرار دارد، باقیمانده ی یک دریای قدیمی به نام تیس است. - ب) دریاچه ارومیه واقع در استان آذربایجان غربی که حاصل شکستگی های قسمتی از سنگ کره است. - پ) دریاچه سبلان در استان اردبیل از دهانه آتشفشان تشکیل شده است. ت) دریاچه غار علیصدر واقع در استان همدان به علت بالا بودن سطح آب های زیرزمینی از کف غار به وجود آمده است.

۳۶. دریاچه های مصنوعی با چه علت هایی ایجاد می شود. با مثال توضیح دهید. برخی از دریاچه های مصنوعی که در پشت سدها به وجود می آیند، از آب ذخیره شده در آن ها برای تولید برق، کشاورزی و آب آشامیدنی استفاده می شود مانند سد لتیان واقع در شمال شهر تهران - گاهی دریاچه هایی در اطراف شهر به منظور تعدیل دمای هوا، حفظ محیط زیست و توسعه گردشگری ایجاد می شوند مانند دریاچه مصنوعی شهدای خلیج فارس در چیتگر تهران

۳۷. دریاچه های مصنوعی زیر به چه علت هایی ایجاد شده اند؟

الف) دریاچه سد لتیان: برای تولید برق، کشاورزی و آب آشامیدنی

ب) دریاچه شهدای خلیج فارس: به منظور تعدیل دمای هوا، حفظ محیط زیست و توسعه گردشگری

نکته: حدود ۹۷٪ حجم آب کره در دریاها و اقیانوس ها قرار دارد. (آب های شور)

نکته: تقریباً سه چهارم سطح زمین را آب ها می پوشانند. به همین دلیل سیاره زمین از فضا به رنگ آبی دیده می شود.

۳۸. چرا شکل سواحل دریا ها با هم متفاوت است؟ زیرا جنس سنگ های ساحلی با هم متفاوت می باشد. در قسمت هایی که جنس سنگ های ساحلی در برابر فرسایش مقاوم هستند، شکل ساحل به صورت صخره ای و پرتگاهی می باشد مثل سواحل چابهار. در قسمت هایی که سنگ های ساحلی مقاومت کمتری دارند، شکل سواحل به صورت هموار و ماسه ای می باشد. مثل سواحل خوزستان

۳۹. حرکت آب در دریاها به چه صورت هایی می باشد؟ امواج دریا، جریان های دریایی و جزر و مد

۴۰. موج چیست؟ به حرکت آب به سمت بالا و پایین موج گفته می شود.

۴۱. عامل اصلی به وجود آورنده موج ها چیست؟ وزش باد

نکته: امواج دریا باعث فرسایش و تغییر شکل سواحل می شوند.

۴۲. سونامی یا آبتاز چیست؟ در هنگام وقوع زمین لرزه و آتشفشان های زیر دریایی امواج بزرگی در دریاها ایجاد می شود که به آن آبتاز (سونامی) می گویند.

۴۳. منظور از جریان های دریایی چیست؟ هر گاه بخشی از آب دریا نسبت به آب های اطراف خود جا به جا شوند به آن جریان دریایی گفته می شوند.

۴۴. علل ایجاد جریان های دریایی چیست؟ اختلاف دما مانند جریان های دریایی گلف استریم و اختلاف شوری آب مانند جریان دریایی تنگه هرمز

۴۵. جزر و مد را تعریف کنید. به بالا آمدن آب به سمت ساحل مد و به پایین رفتن آب در سواحل جزر گفته می شود.

۴۶. علت ایجاد جزر و مد چیست؟ جزر و مد بر اثر نیروی گرانشی ماه و خورشید ایجاد می شود.

۴۷. برخی از موارد اهمیت و کاربرد جزر و مد را در کشورمان بنویسید. تولید انرژی الکتریسیته و ماهیگیری

نکته: در دوران دفاع مقدس، رزمندگان برای عبور از اروند رود از پدیده جزر و مد استفاده می کردند.

۴۸. یخچال ها چگونه تشکیل می شوند؟ در مناطقی از کره زمین که میانگین دمای هوا کمتر از صفر درجه سلسیوس است، بارش عمدتاً به صورت برف است. با انباشته شدن برف ها در طی سالیان متمادی در این نواحی، یخچال تشکیل می شود.

۴۹. انواع یخچال ها را نام ببرید و بنویسید هر کدام در چه قسمت هایی از کره زمین قرار دارند؟ یخچال های کره زمین به طور کلی به دو دسته قطبی و کوهستانی تقسیم بندی می شوند. یخچال های عظیم قطبی در نواحی شمال و جنوب کره زمین قرار دارند و یخچال های کوهستانی در نواحی مرتفع سطح خشکی ها تشکیل می شوند.

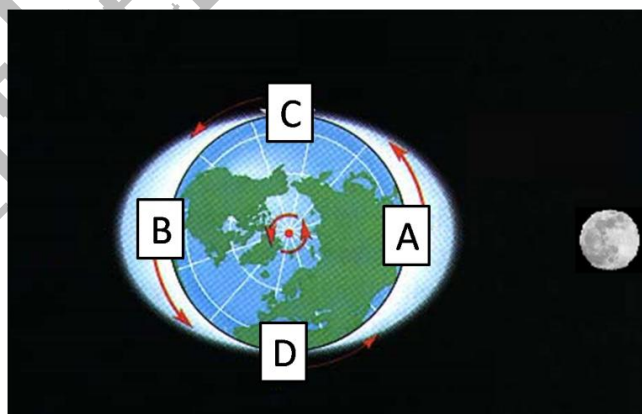
نکته: در کشور ما یخچال های کوهستانی در علم کوه، قله دماوند، سبلان، زردکوه و دنا وجود دارد.

نکته: بیشتر آب های شیرین زمین به صورت یخ در یخچال های طبیعی قرار گرفته اند.

### آشنایی با پدیده جزر و مد و برخی از کاربردهای آن (برای مطالعه)

جزر و مد عبارت است از بالا رفتن آب و حرکتش به سمت ساحل (مد) و پایین آمدن آب (جزر) در سطح اقیانوس ها ، دریاها و حتی دریاچه ها به علت نیروی گرانش یا جاذبه ای که از سمت ماه و خورشید بر آن ها وارد می گردد . البته این نیروهای گرانشی بر تمامی مواد روی زمین تاثیر گذار هستند از جمله کوه ها ولی چون سیالات (مایع ها و گازها) توانایی جاری شدن دارند بر اثر افزایش و کاهش وزن، جاری می شوند و اثر آن را نشان می دهند. وگرنه هنگام مد همه ی چیزها-حتی خود شما - در سطح زمین اندکی سبکتر و در هنگام جزر اندکی سنگین تر از حالت عادی اند. همچنین به علت اینکه فاصله ی ماه از زمین بسیار کمتر از خورشید نسبت به زمین است، ماه تاثیر مهمتری بر جزر و مد داشته و عامل اصلی می باشد.

در چرخش ماه به دور زمین نیروی گرانشی ماه بر آب هایی که در سمت ماه واقع شده اند (شکل ۱ قسمت A) اثر گذاشته و آن ها را به سمت خود می کشد و باعث ایجاد مد می گردد . در طرف مقابل ماه (شکل ۱ قسمت B) نیز آب اقیانوس ها و دریا ها بالا می آیند و مد هایی را ایجاد می کنند . دلیل حرکت آب ها در سمت مقابل ماه این است که مرکز ثقل یا گرانیگاه زمین (گرانیگاه نقطه ای فرضی که مرکز جرم جسم است و برآیند تمام نیروهای گرانش جسم به سوی آن است . در مورد اجسام کروی مانند زمین ، گرانیگاه نقطه ی مرکزی درون زمین می باشد.) کمی به سمتی که ماه در آن قرار دارد متمایل شده و همین امر باعث می شود نیروی گرانشی زمین در سمت مقابل ماه کمتر شود و در نتیجه آب ها بر خلاف نیروی جاذبه زمین یعنی به سمت بالا حرکت کنند و باعث ایجاد مد می شوند.



شکل ۱

با توجه به مطالب بیان شده و اینکه زمین در هر شبانه روز یک بار به دور خود می گردد ، برای هر نقطه در سطح زمین در هر شبانه روز ۲ بار مد در اثر نیروی گرانشی ماه اتفاق می افتد ، یکبار زمانی که ماه در سمت آن هاست و بار دیگر هنگامی که ماه در سمت مقابل آن ها قرار دارد .

قسمت هایی که در سمت ماه و یا طرف مقابل قرار ندارد (منطقه C و D در شکل ۱) چون به طور کامل تحت تاثیر نیروی جاذبه زمین قرار دارند به سمت پایین متمایل هستند (جزر) که جزر نیز برای هر نقطه در سطح زمین ۲ بار در شبانه روز رخ می دهد.

جزر و مد ها می توانند از چند سانتی متر تا ۱۵ متر و حتی بیشتر متغیر باشند. مدهای بلند که اصطلاحاً مه کشند نامیده می شوند هر دو هفته یکبار رخ می دهند؛ زمانی که خورشید و ماه در یک راستا قرار می گیرند و نیروهای جاذبه آن ها با هم ترکیب می شود. (شکل ۲). در شکل ۲ که نوعی مه کشند را نشان می دهد ماه بین زمین و خورشید واقع شده است. در صورتی که زمین در وسط قرار بگیرد و ماه در یک سو و خورشید در سور دیگر باشند نیز مه کشند رخ خواهد داد. مدهای ضعیف، کهکشند نامیده می شوند و زمان هایی رخ می دهند که ماه و خورشید زاویه ای قائمه با هم داشته باشند؛ زیرا در این حالت نیروهای جاذبه ی آن ها یکدیگر را خنثی می کنند. (شکل ۳)



شکل ۳



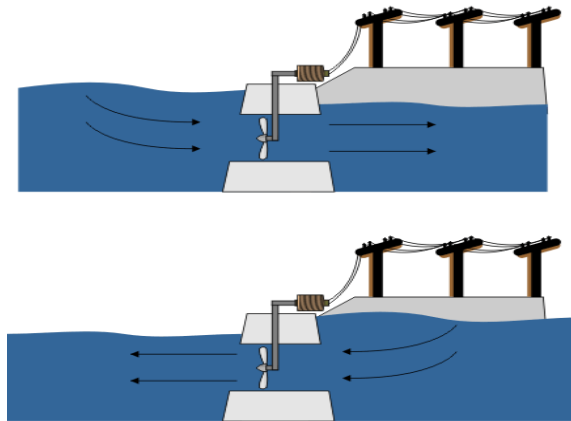
شکل ۲

البته شدت جزر و مد به عوامل گوناگونی مانند شکل دریا، عرض جغرافیایی و ... هم بستگی دارد. مثلاً خلیج فاندی در کانادا به علت شکل قیفی خود دارای مدهایی به ارتفاع ۱۵ متر است. در حالی که در خلیج فارس مد ها در حد چند سانتی متر بیشتر نیستند. لازم به گفتن است که دریاچه ها چون معمولاً مساحت کمی دارند و به دریاها ی دیگر راه ندارند تا آب میان آنها جاری شود، تقریباً جزر و مد ندارند (دریای مازندران تقریباً جزر و مد ندارد).

### استفاده از جزر و مد برای تولید الکتریسیته:

به این منظور ابتدا باید سدی بر روی رودخانه یا ساحل دریاها ایجاد شود که به این نوع سد ها سد های جزر و مدی گفته می شود. در زمان مد آب در حرکت به سمت ساحل و در زمان جزر آب های ذخیره شده در مسیر حرکتشان به سمت دریا از داخل توربین های تعبیه شده در داخل سد عبور می کنند و باعث چرخش آن ها و در نتیجه تولید انرژی الکتریسیته می شوند.





شکل ۴



شکل ۵

### استفاده از جزر و مد برای تولید ماهیگیری:

برای ماهیگیری با استفاده از جزر و مد از نوعی تور که شکل نیم دایره ای دارد، استفاده می شود. این تور در ساحل دریا نصب می گردد. در زمان مد که آب به سمت ساحل می آید، ماهی ها برای تغذیه به این قسمت می روند. (به این دلیل که در این قسمت موجودات زیادی

وجود دارند که با تابش نور خورشید و وجود جریان هوا در آن جا رشد کرده و باعث ایجاد منابع تغذیه ی مناسبی برای ماهی ها می شوند. از این رو ماهی ها در زمان مدها به این قسمت برای تغذیه هجوم می برند). با پایین آمدن سطح آب و حرکت آن به سمت دریا ماهی ها در مسیر بازگشت شان با این تورها مواجه می شوند و بنابراین نمی توانند به دریا بروند. به این صورت ماهی ها به دام افتاده و صید می شوند.