

بررسی پدیده جزرومد در ابحار، دریاها و عوامل مؤثر بر آن

زهرا رحمانی

پوهنوال، دیپارتمنت جغرافیه، پوهنځی تعلیم و تربیه، پوهنتون جوزجان، شبرغان، افغانستان.

<https://orcid.org/0009-0004-8070-7192> - rahmanyzahra8@gmail.com

<https://doi.org/10.69892/jawzjanan.2024.54>

(تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۱۱/۱۰ - تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۱۲/۵)

چکیده

جزرومد پدیده‌ای است که به دلیل تأثیر نیروی جاذبه ماه بر سطح آب اقیانوس‌ها و دریاها ایجاد می‌شود. این نیرو باعث حرکت و جابه‌جایی روزانه سطح آب می‌گردد. از آنجاکه آب‌های اقیانوس‌ها به دلیل ماهیت سیال و نرم بودن نسبت به خشکی‌ها انعطاف پذیرترند، این تأثیر در آن‌ها بیشتر مشاهده می‌شود. نیروی جاذبه ماه، آب‌ها را به سمت خود می‌کشاند و موجب ایجاد برآمدگی در سطح آب می‌شود که آن را مد گفته می‌شود. در مقابل، در ناحیه‌ای که نیروی جاذبه ماه کمتر بر آب‌ها اثر بگذارد، آب‌ها دچار عقب رفت می‌شوند، این را پدیده جزر می‌گویند. مسأله اصلی این است که جاذبه ماه یک بر ششم جاذبه زمین است، چگونه ماه می‌تواند تأثیر بیشتری بر آب‌ها داشته و جزرومد را ایجاد کند و این‌که چرا این پدیده به وجود می‌آید، به عنوان مسأله مهم تحقیقی تلقی می‌گردد. هدف این تحقیق بررسی چگونگی وقوع جزرومد و عوامل مؤثر بر آن می‌باشد. روش تحقیق از نوع توصیفی - تحلیلی بوده که با استفاده از مطالعات کتابخانه‌ای و مقالات علمی تحریر یافته است. یافته‌های تحقیق نشان می‌دهد، جاذبه ماه دلیل اصلی جزرومد بوده، خورشید نیز در ایجاد جزرومد نقش دارد. به دلیل این که فاصله آن از زمین زیاد می‌باشد و تأثیر آن کمتر از ماه است.

کلمات کلیدی: انرژی جزرومد، جاذبه ماه، تأثیر خورشید، چرخش زمین، دامنه جزرومد.

The Study of Tidal Phenomenon in the Seas and the Factors Effecting it

Zahra RAHMANI

Associate Prof, Department of Geography, Faculty of Education, Jawzjan University, Sheberghan, Afghanistan

rahmanyzahra8@gmail.com – <https://orcid.org/0009-0004-8070-7192>

<https://doi.org/10.69892/jawzjanan.2024.54>

(Received: 29/01/2025 - Accepted: 23/02/2025)

Abstract

Tide is a phenomenon that occurs due to the gravitational pull of the moon on the surface of the oceans and seas. This force causes the daily movement and displacement of the water surface. Since the waters of the oceans are more flexible due to their fluid and soft nature compared to the land, this effect is more observed in them. The moon's gravitational force pulls the water towards itself and creates a bulge on its surface, called the tide. Conversely, in the area where the moon's gravitational force has less effect on the seas, the waters recede, and this phenomenon is called the ebb. The main issue is that the moon's gravity is one-sixth of the Earth's gravity; how can the moon have a greater effect on the waters and create tides, and why does this phenomenon occur is considered an important research question. This research aims to examine how tides occur and the factors effecting them. The research method is descriptive, using library studies and scientific articles. The research findings indicate that the moon's gravity is the main reason for tides, and the sun also plays a role in creating tides. However, due to its great distance from the Earth, its effect is less than the moon.

Keywords: *Earth's Rotation, Moon's Gravity, Sun's Impact, Tidal Energy, Tidal Range.*

مقدمه

جزرومد پدیده طبیعی و یکی از حرکات دوره‌ای آب‌های اقیانوس‌ها و دریاهاست که در اثر تأثیر نیروی جاذبه ماه و خورشید و همچنین چرخش زمین اتفاق می‌افتد. ماه به دلیل نزدیکی به زمین، تأثیر بیشتری بر جزرومد دارد و باعث کشیده شدن آب اقیانوس‌ها به سمت خود می‌شود. که باعث بالا آمدن آب در یک سمت زمین و ایجاد مد می‌شود. در سمت مقابل زمین نیز به دلیل نیروی گریز از مرکز ناشی از چرخش زمین، مد دیگری شکل می‌گیرد. این پدیده معمولاً دو بار در شبانه روز اتفاق می‌افتد. علاوه بر نیروی جاذبه، حرکت چرخش زمین و دوران آن به دور خورشید نیز در ایجاد جزرومد تأثیر دارد. شکل و عمق بستر دریاها، عرض جغرافیایی و حتی حرکات جریان‌های دریایی می‌توانند شدت جزرومد را تغییر دهند. شرایط جوی مانند فشار هوا، بادهای شدید و طوفان‌های اقیانوسی می‌توانند باعث افزایش یا کاهش سطح آب شوند. این پدیده برای کشتی‌رانی، ماهی‌گیری و بهره‌برداری از انرژی جزرومدی اهمیت زیادی دارد و یکی از عوامل مهم در تنظیم اکوسیستم‌های دریایی به‌شمار می‌رود.

در باره پدیده جزرومد کتاب‌های علمی توسط مؤلفین تألیف و مقالات تحقیقی نشر گردیده است. چنان‌چه در کتاب که تحت عنوان (زمین‌شناسی برای جغرافیا) در سال ۱۳۹۳ توسط دکتر خدیجه اسدیان تألیف گردیده است، در مورد تعریف جزرومد و انواع جزرومد به‌صورت مختصر توضیحات داده شده و همچنان کتابی دیگر که در سال ۱۳۹۲ توسط علی ذوالفقاری تحت عنوان (شگفتی دریا و اقیانوس‌ها) تألیف گردیده در مورد ویژگی اقیانوس‌ها و پدیده جزرومد پرداخته است.

هدف این تحقیق بررسی پدیده جزرومد در ابحار، دریاها و عوامل مؤثر آن است. این تحقیق به‌منظور درک بهتر تغییرات سطح آب دریاها و اقیانوس‌ها و تأثیر آن‌ها به جنبه‌های مختلف طبیعی مانند حمل و نقل دریایی، اکوسیستم‌های ساحلی منابع طبیعی و اقتصاد مناطق ساحلی انجام می‌شود. همچنین، به تحلیل عوامل مختلفی چون جاذبه ماه و خورشید، حرکت زمین و دیگر نیروهای طبیعی می‌پردازد که بر این پدیده تأثیر می‌گذارد. همچنین، ارزیابی تأثیرات جزرومد بر تغییرات اقلیمی و سطح دریا که می‌تواند به پیش‌بینی باران‌های طبیعی و مدیریت منابع طبیعی کمک کند. یکی از مهم‌ترین جنبه‌های این پدیده، تأثیر آن بر حمل و نقل دریایی است. این پدیده می‌تواند باعث تغییرات در عمق آب و مسیریابی کشتی‌ها شود، بنابراین، درک دقیق این تغییرات برای امنیت و استفاده درست حمل و نقل دریایی ضروری است. جزرومد بر اقتصاد و محیط‌زیست تأثیر زیادی داشته، بسیاری از مناطق ساحلی به منابع

طبیعی مانند ماهی‌گیری، کشاورزی و انرژی وابسته‌اند که این منابع تحت تأثیر تغییرات جزرومد قرار دارند؛ لذا تحقیق در این زمینه می‌تواند به بهبود مدیریت منابع طبیعی و استفاده پایدار از آن‌ها کمک کند.

طوری‌که گفته شد، جزرومد یکی از جذاب‌ترین پدیده طبیعی بوده که باعث نوسانات دوره‌ای سطح آب اقیانوس‌ها و دریاها می‌شود. نیروی جاذبه ماه مهم‌ترین دلیل به‌وجود آمدن جزرومد است. خورشید نیز مانند ماه می‌تواند باعث ایجاد جزرومد شود، چون که کتله بزرگی دارد و نیروی جاذبه قلیل‌توجهی تولید می‌کند با این حال، به دلیل فاصله زیادی که از زمین دارد، تأثیر آن نسبت به ماه کمتر است. هنگامی که خورشید، ماه و زمین در یک خط قرار بگیرند، اثرات جاذبه آن‌ها به بیشترین میزان خود می‌رسد و در این وضعیت، مد در شدیدترین حالت خود قرار می‌گیرد. جزرومد کامل به هنگام هلال و در موقع ماه بدر نیز رخ می‌دهد. زمانی که زاویه بین ماه، خورشید و زمین ۹۰ درجه باشد، نیروی جاذبه به حداقل خواهد رسید و جزرومد به‌صورت خفیفی ظاهر می‌شود. پدیده جزرومد از اهمیت بالایی برخوردار بوده؛ زیرا تأثیرات زیادی بر فعالیت‌های انسانی و محیط‌زیست دارد. یکی از مهم‌ترین جنبه‌های این پدیده، تأثیر آن بر حمل‌ونقل دریایی است که با پیش‌بینی آن می‌توان از مشکلات مانند گیرافتادن کشتی‌ها جلوگیری کرد. همچنین جزرومد بر حرکت ماهیان و دیگر موجودات دریایی تأثیر دارد و درک آن به مدیریت منابع دریایی و حفظ ذخایر موجودات آبی کمک می‌کند. انرژی جزرومد به‌عنوان یک منبع انرژی تجدیدپذیر می‌تواند در تأمین انرژی کشورها مؤثر باشد. بنابراین، بررسی پدیده جزرومد و عوامل مؤثر آن نه‌تنها برای حفاظت از محیط‌زیست و منابع دریایی؛ بلکه برای ارتقاء فعالیت‌های اقتصادی پایدار، پیش‌بینی تغییرات اقلیمی و مدیریت پایدار منابع آبی نیز ضروری است.

این تحقیق پیامدهای مهمی در زمینه درک بهتر پدیده جزرومد و تأثیرات آن بر اکوسیستم‌های دریایی و فعالیت‌های انسانی دارد. نتایج این تحقیق می‌تواند به بهبود مدل‌های پیش‌بینی جزرومد و توسعه راهکارهای مدیریتی در سواحل و منابع دریایی کمک کند. این تحقیق در تحلیل دقیق‌تر، تعاملات بین نیروی جاذبه ماه و خورشید، ویژگی‌های جغرافیایی و تأثیرات تغییرات اقلیمی است که به درک بهتر اثرات طولانی مدت بر جزرومد و رفتارهای آن کمک می‌کند. همچنین، این مطالعه توجه ویژه‌ای به بهره‌برداری پایدار از انرژی جزرومدی به‌عنوان یک منبع تجدیدپذیر و کاهش‌پذیر از نظر اثرات محیطی دارد.

مطالعات درباره پدیده جزرومد از دوران باستان آغاز شده است. فیثاغورث و ارسطو از نخستین افرادی بودند که در باره این پدیده نظریات خویش را ارایه داشتند. در قرون وسطی دانشمندانی مانند ابن هیثم و ابوریحان البیرونی به بررسی علمی جزرومد پرداخته‌اند و مشاهدات ارزشمندی ارایه داده‌اند. در قرن هفدهم نیوتن با ارایه نظریه جاذبه، علت اصلی جزرومد را نیروی جاذبه ماه و خورشید دانسته و نقش آن‌ها را در تغییر سطح آب توضیح داد. ماه بیشترین تأثیر را در جزرومد دارد؛ زیرا نیروی جاذبه آن توده‌های آبی را به سمت خود می‌کشد و باعث ایجاد برجستگی در سطح اقیانوس‌ها می‌شود. خورشید نیز با نیروی جاذبه خود بر جزرومد تأثیر می‌گذارد، نظر به موقعیت آن نسبت به ماه، جزرومدهای قوی‌تر یا ضعیف‌تر ایجاد می‌شود.

در قرن بیستم، با پیشرفت فناوری و اندازه‌گیری‌های ماهواره‌ای، مدل‌سازی دقیق‌تر از جزرومد انجام شد. پژوهشگران دریافتند که علاوه بر جاذبه ماه و خورشید عوامل دیگری مانند چرخش زمین، توپوگرافی بستر دریا، جریان‌های اقیانوسی و تغییرات اقلیمی نیز بر الگوی جزرومد تأثیر دارند. در مطالعات امروزی از داده‌های ماهواره‌ای، سنسورهای بستر دریا و مدل‌های عددی برای پیش‌بینی دقیق‌تر جزرومد استفاده می‌شود. تحقیقات کنونی بر تأثیر تغییرات اقلیمی بر جزرومد، افزایش سطح آب دریاها و پیامدهای آن برای سواحل متمرکز شده است. همچنین، فناوری‌های جدید برای بهره‌برداری از انرژی جزرومد، مانند توربین‌های زیرآبی و نیروگاه‌های جزرومدی، در حال توسعه هستند. همچنان مطالعات درباره جزرومد در کتاب‌های مختلف علمی و تاریخی بررسی شده است.

برخی از این منابع مهم که به این پدیده پرداخته‌اند به‌عنوان نمونه از آن‌ها یادآور می‌شویم. در کتابی تحت عنوان (شگفتی دریا و اقیانوس) در سال (۱۳۹۲) توسط علی ذوالفقاری تألیف گردیده که این کتاب به بررسی ویژگی‌های فیزیکی اقیانوس‌ها از جمله جزرومد پرداخته و نقش جریان‌های دریایی و تأثیرات اقلیمی را توضیح داده است. کتاب دیگر که بالوسیله خدیجه اسدیان در سال (۱۳۹۳) تحت عنوان (زمین‌شناسی برای جغرافیا) تألیف گردیده و در باره پدیده جزرومد به‌صورت مختصر معلومات ارایه شده است. در این پژوهش سعی به عمل آمده؛ تا موضوعات پراکنده را بعد از تحلیل و تجزیه در یک مجموعه کوچک جمع‌آوری نمایم.

جزرومد چیست و کدام عوامل باعث ایجاد آن می‌شود؟ نیروی جاذبه ماه و خورشید چگونه بر جزرومد تأثیر می‌گذارد؟ چگونه می‌توان از انرژی جزرومد استفاده کرد؟ جزرومد یکی از منظم‌ترین پدیده‌های جهان است که با طلوع خورشید در روز و بیرون آمدن ستارگان در شب،

آب‌های اقیانوس به‌طور منظم در امتداد سواحل پیشروی می‌کنند و یا به عقب می‌روند، علت اصلی جزرومد، نیروی جاذبه ماه بر دریاها و اقیانوس‌ها می‌باشد و باعث حرکت و جابه‌جایی روزانه سطح آن‌ها می‌شود؛ یعنی آب دریاها به سمت ماه کشیده شده و برآمدگی در این ناحیه ایجاد می‌کند و مد در این قسمت به‌وجود می‌آید. همچنین در طرف دیگر که کمتر تحت تأثیر نیروی جاذبه ماه هستند، آب‌ها اثرپذیری کمتری گرفته و عقب می‌مانند و به آن جزر می‌گویند، فاصله زمانی هر مد و جزر ۱۲ ساعت و ۲۴ دقیقه می‌باشد؛ اما مهم‌ترین مسأله در این تحقیق با در نظر داشت مطالب فوق، این است، با وجود این‌که ماه گرانش و یا جاذبه یک بر ششم سیاره زمین را دارد و از سوی دیگر فاصله ماه تا زمین ۳۸۴۴۰۰ کیلو متر می‌باشد، با این وصف، ماه چگونه می‌تواند تأثیر روی اقیانوس‌ها ایجاد نموده و باعث به‌وجود آمدن جزرومد گردد و این‌که چرا این پدیده به‌وجود می‌آید، به‌عنوان مسأله مهم تحقیقی تلقی می‌گردد.

این تحقیق بر مبنای اهداف و نتایج، از نوع تحقیقات کاربردی می‌باشد. بنابراین، روش اجرای آن بر اساس مطالعه توصیفی- تحلیلی طراحی شده است. رویکرد اصلی در این تحقیق، مبتنی بر مطالعات استنادی و مراجعه به منابع و مأخذ علمی معتبر، نظیر کتاب‌ها و مقالات علمی با درجه بالا، انجام یافته است. پس از جمع‌آوری این منابع، تحلیلی انجام شده که مستقیماً مرتبط با موضوع مقاله می‌باشد. این روش، امکان ارزیابی و تفسیر دقیق اطلاعات و داده‌ها را فراهم کرده و نتایج حاصل را به صورت علمی و مستند بیان می‌نماید.

اهداف اساسی این مقاله را بررسی و تحلیل تأثیر نیروهای جاذبه ماه و خورشید، چرخش زمین، ویژگی‌های جغرافیایی و شرایط جوی بر الگوهای پدیده جزرومد در مناطق مختلف، شناسایی ظرفیت‌های بهره‌برداری از انرژی جزرومد و ارایه راهکارهای مدیریتی برای کاهش اثرات منفی جزرومد تشکیل می‌دهد.

الف) جزرومد

جزرومد یکی از جذاب‌ترین پدیده‌های طبیعی است که اقیانوس‌ها و دریاها را به حرکت می‌آورد. این فرآیند که ناشی از تأثیرات جاذبه ماه، خورشید و چرخش زمین است، هزاران سال قبل الهام بخش انسان‌ها بوده و همچنان به‌عنوان یک موضوع علمی و کاربردی اهمیت بسیار دارد. جزرومد به نوسانات منظم سطح آب دریاها و اقیانوس‌ها گفته می‌شود که بر اثر نیروهای جاذبه ماه، خورشید و همچنین نیروی گریز از مرکز ناشی از چرخش زمین به‌وجود می‌آید. در این پدیده، آب دریا به سمت بخش‌های از زمین کشیده می‌شود و در برخی مناطق سطح آب کاهش پیدا می‌کند (مجله دریایی، ۱۴۰۳).

جزرومد، امواج بسیار بلندی هستند که در پاسخ به نیروهای وارد شده از سمت ماه و خورشید در اقیانوس‌ها حرکت می‌کنند. جزرومد از اقیانوس‌ها سرچشمه می‌گیرند و به سمت خطوط ساحلی پیش می‌رود و به‌صورت افزایش و سقوط منظم سطح دریا ظاهر می‌شود. هنگامی که بالاترین قسمت یا تاج موج به مکان خاصی می‌رسد جزرومد بالا رخ می‌دهد. جزرومد پایین مربوط به پایین‌ترین قسمت موج یا قعر آن است اختلاف ارتفاع بین جزرومد را دامنه جزرومد می‌گویند (اسدیان، ۱۳۹۳، ص. ۱۷۱). پوزیدونیوس صد سال قبل از مسیح در کتابی تحت عنوان (بر روی اقیانوس‌ها) پدیده جزرومد را در ساحل اقیانوس اطلس تشریح و با اطمینان ارتباط جزرومد را با اهله ماه خاطر نشان کرده است، وی همچنین متوجه تغییر دامنه جزرومد در اعتدالین و انقلابین بوده؛ ولی تا زمان کشف قوانین جاذبه به وسیله نیوتن علت جزرومد به‌طور علمی بیان نشده بود. جزرومد معلول نیروی جاذبه ماه و خورشید است. اگرچه جرم خورشید ۳۰ میلیون برابر جرم ماه است؛ اما خورشید ۳۹۰ برابر دورتر از ماه نسبت به زمین قرار دارد. همین علت در تجزیه و تحلیل نهایی نیروی ماه ۲/۱۷ برابر نیروی خورشید در ایجاد جزرومد مؤثر خواهد بود. از این‌رو، می‌توان گفت که ماه جزرومد را کنترل می‌کند نه خورشید. همچنان زمین که به‌دور خود می‌چرخد اثر این نیرو در قسمتی که مقابل ماه قرار گرفته بیشتر است. در نتیجه، آب‌ها به‌طرف ماه کشیده می‌شود، در طرف دیگر که دورتر از ماه است این کشش با شدت بیشتر بر قسمت جامد زمین (بستر دریا) اثر می‌کند و آب در پشت سر می‌ماند. بدین علت در این قسمت نیز آب‌ها کمی برآمده خواهد شد. در حقیقت نیروی مؤلده جزرومد از ترکیب دو نیرو به‌وجود می‌آید، یکی نیروی کشش ماه و دیگری نیروی گریز از مرکز است (جداری عیوضی، ۱۳۸۶، ص. ۸۲).

ب) اهمیت جزرومد

پدیده جزرومد مانند بسیاری از پدیده‌های طبیعی دیگر بر زندگی انسان‌ها تأثیر می‌گذارد. این پدیده بر تولید مثل ماهیان و گیاهان اقیانوسی اثر گذاشته و موجوداتی چون صدف، حلزون‌ها، جلبک‌های دریایی، خرچنگ‌ها و غیره موجودات آبی در مناطقی که پدیده جزرومد اعماق دریاها را می‌شوید، زندگی کرده و غذای خود را تأمین می‌کنند. از طرفی این پدیده برای تأمین غذای انسان‌ها مهم است؛ زیرا بهترین زمان برای ماهیگیری در وقت رسیدن آب به بالاترین حد خود است که با ثابت ماندن جریان آب، ماهیان به سمت ساحل می‌آیند. علاوه بر این، جزرومد باعث متعادل شدن دما در سیارات شده، همچنان با ایجاد تلاطم در اقیانوس‌ها شرایط آب‌وهوایی را مساعد می‌کند و تأثیرات مهمی بر حمل‌ونقل دریایی دارد با آمدن آب به ساحل

کشتی‌ها راحت‌تر می‌توانند به ساحل برسند؛ چون تعداد دفعات این پدیده در یک شبانه‌روز چند بار است به‌عنوان یک منبع تجدیدپذیر عالی خواهد بود (ولی‌الهی، ۱۳۹۷، ص. ۳۲).

ج) عوامل جزرومد

باد اولین نیرویی است که باعث ایجاد امواج در سطح اقیانوس‌ها می‌شود؛ اما باعث ایجاد جزرومد نمی‌شود. جزرومد به دلیل جاذبه ماه، خورشید و چرخش زمین ایجاد می‌شود. ماه به‌عنوان عامل اصلی ایجاد پدیده جزرومد، به دلیل نیروی جاذبه‌اش باعث کشش آب‌های زمین می‌شود که منجر به بالا آمدن سطح آب در نقاط خاص از کره زمین می‌گردد. این پدیده در سمت مقابل زمین نیز به دلیل جاذبه ماه یک گنبد دیگر ایجاد می‌کند. خورشید نیز در ایجاد این پدیده تأثیرگذار است؛ ولی تأثیر آن به مراتب کمتر از ماه است. هنگامی که ماه، خورشید و زمین در یک راستا قرار می‌گیرند، جزرومد شدیدتر رخ می‌دهد. علاوه بر این، چرخش زمین نیز باعث می‌شود که جزرومد در نقاط مختلف زمین به‌طور دوره‌ای و منظم رخ دهد. ترکیب این عوامل موجب ایجاد تغییرات سطح آب در اقیانوس‌ها و دریاها به‌طور مداوم می‌شود (خراسانی، ۱۳۹۵، ص. ۱۲).

۱. تأثیر ماه بر اقیانوس‌ها

ماه یک جسم نسبتاً بزرگ در فضا و نزدیک به سیاره زمین بوده، تأثیر زیاد بر اقیانوس‌ها دارد که مهم‌ترین آن ایجاد پدیده جزرومد است. جاذبه آن در واقع آب زمین را به سمت خود می‌کشد. هر جا که ماه وجود دارد و همان‌طور که ماه به‌دور زمین می‌چرخد یک برآمدگی به‌وجود می‌آید؛ تا زمانی که ماه در فراز آن ناحیه قرار دارد، این برآمدگی وجود خواهد داشت. آن طرف کره زمین که از ماه دورتر است، نیز دارای برآمدگی می‌باشد. این پدیده به این دلیل که زمین نسبت به آب در قسمت دورتر، به ماه نزدیک‌تر است. جاذبه ماه بیشتر از آب طرف مقابل روی کره زمین، این سیاره را می‌کشد. این دو برآمدگی آب در دو طرف زمین که هم‌راستا ماه هستند جزرومد بلند نامیده می‌شوند. از آن جای که آب اقیانوس در مناطق مربوط به دو جزرومد بلند کشیده می‌شوند در دو طرف مقابل آب کمتری وجود دارد و در این مناطق جزرومد کوتاه رخ می‌دهد (عادلی، ۱۳۹۶، ص. ۱۰).



شکل ۱. از نمایی تأثیر ماه بر اقیانوس‌ها (مجله دریایی، ۱۴۰۳).

۲. تأثیر خورشید بر اقیانوس‌ها

جاذبه ماه دلیل اصلی جزرومد سطح اقیانوس‌ها بر روی زمین است. خورشید نیز با جاذبه خود به‌طور غیر مستقیم بر سطح آب تأثیر می‌گذارد و شدت جزرومد را تغییر می‌دهد. چون خورشید بزرگ‌تر از ماه زمین بوده و کتله آن در حدود ۲۷۵۰۰۰۰۰ هزار برابر بیشتر از ماه است. یک جسم بزرگ مانند خورشید اگر به‌اندازه ماه به زمین نزدیک شود جزرومد فوق‌العاده بلند ایجاد می‌کند. با این‌وصف، فاصله آن از زمین بسیار زیاد می‌باشد و تأثیر آن بر روی جزرومد نیمی از تأثیر ماه بر این پدیده است (زاهد انارکی، ۱۴۰۲).

د) دامنه جزرومد

اختلاف ارتفاع بین یک جزرومد متوالی در یک نقطه معین را دامنه جزرومد می‌نامند. همچنین دامنه جزرومد در برخی از مکان‌ها بیشتر از مکان‌های دیگر است. جزرومد بلند در حدود دو بار در روز و تقریباً هر ۱۲ ساعت و ۲۴ دقیقه یکبار رخ می‌دهد (میرحیدر و همکاران، ۱۳۹۸، ص. ۲۷).

جزرومد در نتیجه حرکت ماهانه ماه به‌دور زمین و طرز قرارگرفتن ماه و خورشید و زمین نسبت به یکدیگر تغییر می‌کند. وقتی که ماه، خورشید و زمین در یک امتداد و در یک جهت قرار بگیرند (شب اول و چهاردهم هر ماه) دامنه جزرومد به بالاترین حد خود می‌رسد؛ اما در شب هفتم و بیست و یکم هر ماه که خورشید و ماه نسبت به زمین عمود اند، دامنه جزرومد به پایین‌ترین درجه خود خواهد رسید. ارتفاع جزرومد را از روی تفاوت بالاترین و پایین‌ترین حد سطح آب تعیین می‌کنند. در جزایر داخل اقیانوس‌ها میزان آن به ۵ تا ۶ متر و در محیط‌های کم‌عمق مانند: کانال‌ها و تنگه‌ها که با اقیانوس‌ها ارتباط دارند بین ۹ تا ۱۸ متر می‌رسد؛ مانند

خلیج فوندی در جنوب شرق کانادا که نوسان سطح آب آن تا ۱۸ متر می‌رسد. در خلیج‌های دهانه‌ای رودهای بزرگ نیز سطح آب مصب در هنگام مد، شدیداً بالا می‌آید و باعث عقب رفتن آب رودخانه تا فاصله زیاد می‌شود. مثلاً: در مصب رود یانگ‌تسه کیانگ تا ۸۰۰ کیلومتر و در مصب رود آمازون در برزیل تا ۱۰۰۰ کیلومتر آب در خشکی عقب می‌رود و همین امر باعث به‌وجود آمدن سدهای زیر دریایی می‌شود که حرکت کشتی‌ها را در دهانه چنین رودها مشکل می‌سازد (اسدیان ۱۳۹۳، ص. ۱۷۲).

ه) انواع جزرومد

پدیده‌ی جزرومد که ناشی از تعامل پیچیده‌ای بین زمین، ماه و خورشید است، می‌تواند به اشکال مختلف ظاهر شود. جزرومد بهاری زمانی رخ می‌دهد که ماه، خورشید و زمین در یک راستا قرار گیرند. در این وضعیت، نیروی جاذبه حاصل از ماه و خورشید باهم ترکیب شده و به‌طور قابل توجهی قدرت جزرومد را افزایش می‌دهد. در این حالت جزرومد شدیدتر از حد معمول است و آب دریا در زمان مد به بالاترین سطح خود می‌رسد و در زمان جزر، به پایین‌ترین سطح خود می‌رود. این نوع جزرومد معمولاً در دو مقطع از هر ماه قمری رخ می‌دهد: در هلال زمانی که ماه و خورشید در یک خط مستقیم قرار گیرند و ماه کامل زمانی که ماه در موقعیت کاملاً مخالف خورشید قرار گیرند. در هر دو حالت، نیروی جاذبه ماه و خورشید هم‌راستا شده و جزرومد قوی‌تری را به‌وجود می‌آورد. به دلیل افزایش تفاوت سطح آب بین جزرومد، این پدیده در بنادر و مناطق ساحلی که با جزرومد شدید سروکار دارند، اهمیت زیادی دارد. جزرومد بهاری می‌تواند شرایط به‌ویژه خطرناک برای کشتی‌ها و فعالیت‌های دریایی به‌وجود بیاورد (مجله فرادرس، ۱۴۰۳).

خفیف‌ترین جزرومدها جزرومدهای هستند که کمترین دامنه جزرومدی را دارند و زمانی رخ می‌دهند که زمین، ماه و خورشید زاویه ۹۰ درجه را تشکیل می‌دهند. این پدیده دقیقاً در نیمه‌راه جزرومد بهاری یعنی هفت روز بعد از جزرومد بهاری که ماه در اولین یا سومین ربع است، اتفاق می‌افتد. این اتفاق به این دلیل رخ می‌دهد که برآمدگی اقیانوس ناشی از خورشید؛ تا حدی برآمدگی اقیانوس ناشی از ماه را حذف می‌کند (جداری عیوضی، ۱۳۸۶، ص. ۸۳).

۱. جزرومد روزانه

برای درک الگوهای جزرومد آسان‌ترین کار شناخت تأثیر ماه بر روی زمین است. وقتی ماه به‌دور سیاره ما می‌چرخد نیروی جاذبه آن زمین را به سمت خود می‌کشد.

لیتوسفر قادر به حرکت زیاد نیست؛ اما آب توسط نیروی جاذبه کشیده شده و برآمدگی ایجاد می‌شود، این برآمدگی همان جزرومد بالا در زیر ماه است. همچنین جاذبه ماه زمین را به سمت خود می‌کشد و آب را در سمت مخالف سیاره پشت سر می‌گذارد. این دومین برآمدگی جزرومد در طرف مقابل زمین از ماه را ایجاد می‌کند. این دو برآمدگی آب در دو طرف زمین هم‌راستا با ماه جزرومد بالا ایجاد می‌کند (الیور، ۱۴۰۱ ص. ۶).

بدین ترتیب می‌توان گفت آب زیادی در دو جزرومد بالا حرکت می‌کند و به سمت بالا کشیده می‌شود و بین دو جزرومد بالا، جزرومد پایین تشکیل می‌شود. با چرخش زمین در زیر ماه هر روز یک نقطه واحد بر روی زمین دو جزرومد کم را تجربه می‌کند (رحمانی، ۱۳۹۱، ص. ۶۲).

برحسب دوره نوسان دو نوع جزرومد تشخیص داده می‌شود: جزرومد نیمه روزانه و جزرومد روزانه. جزرومد نیمه روزانه در اقیانوس اطلس بسیار فراوان است و در شبانه‌روز دو بار رخ می‌دهد. جزرومد روزانه در تمام قسمت‌های شمالی اقیانوس کبیر و هند گسترش دارد و یکبار در روز ایجاد می‌شود. نظم جزرومد ممکن به علت تمایل ماه و خورشید و فاصله آن‌ها تا زمین و وضع قرارگرفتن آن‌ها نسبت به یکدیگر به هم بخورد. از ملحق شدن این دو پدیده‌ها با هم نوعی جزرومد به‌وجود می‌آید که به آن جزرومد مختلط می‌گویند (اسدیان، ۱۳۸۹، ص. ۱۷۲).

۲. جزرومد ماهانه

جزرومدها موج هستند، بنابراین، وقتی خورشید و ماه در یک راستا قرار می‌گیرند، انتظار دارید که جزرومد چگونه باشد؟ امواج می‌توانند برهم نهی کنند؛ بنابراین وقتی کشش گرانشی هر دو جسم یعنی ماه و خورشید در یک راستا باشد جزرومد بالا به جزرومد پایین اضافه می‌شود. در این حالت جزرومدهای بالا بالاتر و جزرومدهای پایین نسبت به زمان‌های دیگر ماه پایین‌تر هستند. به این جزرومدهای شدیدتر با دامنه جزرومد بیشتر، جزرومد بهاری یا کامل گفته می‌شود. جزرومد بهاری فقط در بهار اتفاق نمی‌افتد؛ بلکه در هر زمان که ماه در مرحله ماه نو یا کامل قرار دارد؛ یعنی تقریباً هر ۱۴ روز یکبار رخ می‌دهد. جزرومد بهاری هنگامی اتفاق می‌افتد که برآمدگی جزرومد ناشی از ماه و خورشید در یک راستا باشند (ذوالفقاری، ۱۳۹۶، ص. ۲۶).

جزرومد بالا در حدود دو بار در روز تقریباً هر ۱۲ ساعت و ۲۵ دقیقه رخ می‌دهد. دلیل آن این است که چرخش ماه به‌دور کره زمین ۲۴ ساعت و ۵۰ دقیقه بعد در همان مکان قرار دارد.

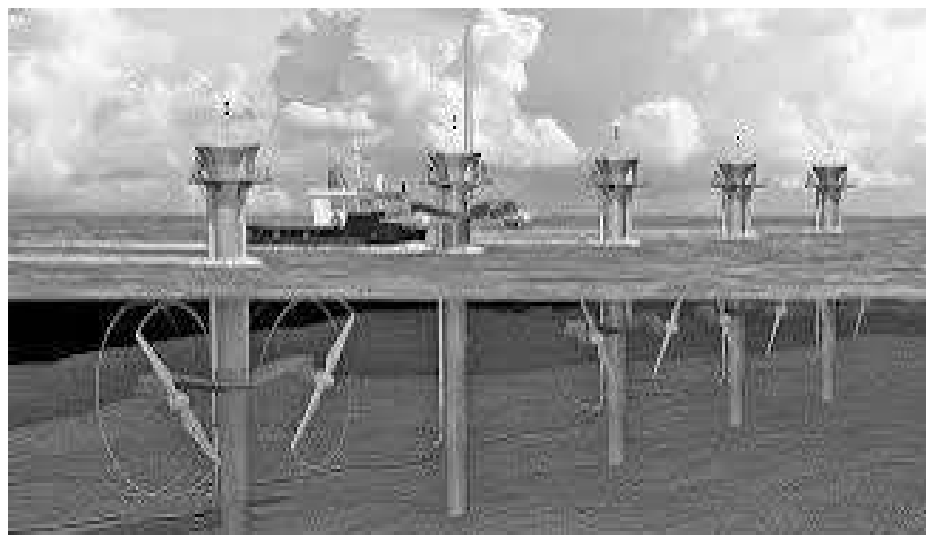
از آن جایی که جزرومد بالا دو بار در روز اتفاق می‌افتد هر یک از این جزرومدها ۱۲ ساعت و ۲۵ دقیقه یکبار رخ می‌دهد (خراسانی، ۱۳۹۵، ص. ۵۳).

و) انرژی جزرومد

انرژی جزرومد یکی از قدیمی‌ترین اشکال انرژی مورد استفاده انسان می‌باشد، این انرژی شکلی از انرژی تجدیدپذیر است، از تبدیل فرآیند جزرومد دریا به دیگر اشکال مفید انرژی به خصوص انرژی الکتریسیته، مورد استفاده قرار می‌گیرد. جزرومد از انرژی‌های قابل پیش‌بینی است، در میان انرژی‌های تجدیدپذیر انرژی جزرومد همیشه با مشکل هزینه بالا و محدودیت در مکان با جزرومد شدید یا سرعت بالای جریان آب روبه‌رو بوده است. نیروگاه‌های جزرومد تنها در ساعت‌های خاصی از روز می‌توانند انرژی الکتریسیته تولید کنند، قیمت سیستم‌های جزرومد بسته به خصوصیات محیطی و جغرافیایی و زمین‌شناسی محل تغییر می‌کند. به علت هزینه‌های گزاف و زمان‌های دراز مدتی که صرف ساخت آن می‌شود از به اجرا درآمدن طرح‌های عظیم در این زمینه جلوگیری می‌کند. تأسیسات برق به دلیل فنی تنها ۲۵ درصد ظرفیت شان را برای تولید برق از جزرومد می‌توانند به کار گیرند. حداکثر ظرفیت جهانی انرژی جزرومدی حدود ۳۰۰۰ گیگاوات انرژی قابل دسترس است. تاکنون حدود ۱۶۶۳۶۵ میگاوات ظرفیت نصب شده نیروگاه‌های جزرومدی در سطح جهان است. در واقع، کارخانه‌جات جزرومد، که در سواحل اسپانیا، فرانسه و انگلستان استفاده می‌شوند، مربوط به سال ۷۸۷ میلادی هستند. کارخانه‌های جزرومدی از حوضچه ذخیره‌سازی تشکیل شده بودند، که توسط جزرومد ورودی (سیل) از طریق یک سیلاب پر شده و در طی جزرومدی (خروج) خالی می‌شدند. نیروی جزرومدی غیر آلاینده، قابل اعتماد و قابل پیش‌بینی است. موانع جزرومد، توربین‌های جزرومدی در زیر سطح مانند توربین‌های بادی اما با حرکت در دریا و انواع ماشین‌هایی که جریان‌های زیرزمینی را مهار کنند در دست ساخت هستند. برخلاف باد و موج، جریان‌های جزرومد کاملاً قابل پیش‌بینی است. نقطه ضعف قدرت جزرومد فکتور ظرفیت کم آن است و به دلیل چرخه ۱۲.۵ ساعته از جزرومد، اوج تقاضا را از دست می‌دهد. پتانسیل کل جهان برای قدرت جزرومد اقیانوس ۶۴۰۰۰ میگاوات برآورده شده است.

تقاضا برای برق در شبکه در طول روز متفاوت است. تأمین برق نیروگاه جزرومد هرگز با تقاضای یک سیستم مطابقت نخواهد داشت؛ اما به دلیل چرخه قمری و جاذبه، جریان‌های جزرومد اگرچه متغیر هستند؛ اما قلیل اطمینان و قلیل پیش‌بینی می‌باشند و قدرت آن‌ها می‌تواند سهم ارزنده‌ای در سیستم الکتریکی داشته باشد که دارای منابع متنوعی است. از برق

جزرومدی می‌توان برای جابه‌جایی الکتریسیته استفاده کرد که در غیر این صورت با استفاده از نیروگاه‌های دارای سوخت فسیلی (زغال سنگ، روغن، گاز طبیعی) تولید می‌شود، بنابراین، باعث کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای و اسیدی می‌گردد (صادقی‌نژاد و همکاران، ۱۴۰۰، ص. ۵۳).



شکل ۲. نمایی از تولید برق با استفاده از انرژی جزرومد (مجله دریایی، ۱۴۰۳).

ز) مزایا و معایب انرژی جزرومد

انرژی تجدیدپذیری را که انرژی جزرومد را تبدیل به انرژی الکتریکی می‌کند انرژی جزرومد می‌گویند. استفاده از این انرژی معمول نشده است؛ ولی بیشتر از انرژی خورشیدی و آبی خواهد بود. با قراردادن سد در دریا می‌توان با تغییر دادن سطح جزرومد، انرژی الکتریکی تولید کرد. بعد از سد آب از طریق کانال‌ها به سمت توربین می‌رود و برق تولید می‌شود. تولید انرژی الکتریکی از این راه به‌عنوان یک منبع تجدیدپذیر را می‌توان از مزیت‌های جزرومد دانست. همچنین این نیروگاه‌ها فضای زیادی را اشغال نمی‌کند و با تولید نکردن گازهای گلخانه‌ای از جمله انرژی‌های سبز بوده و این نوع انرژی قابل‌محاسبه نیز است؛ ولی این که ساخت چنین نیروگاه‌ها برای تولید انرژی الکتریکی به هزینه بیشتر نیاز است و هم این که در همه جا و هر زمانی تولید انرژی را نخواهیم داشت. همچنین مسیر عبور کشتی‌ها به دلیل وجود این نیروگاه‌ها دچار اختلال می‌شود (جهان‌شیمی، ۱۴۰۳).

نتیجه‌گیری

جزرومد یکی از مهم‌ترین پدیده‌های طبیعی هستند که باعث ایجاد تغییرات در سطح آب اقیانوس‌ها و دریاها می‌شود. این تغییرات به‌طور معمول در دوره‌ها و زمان منظم و با شدت‌های متفاوت رخ می‌دهند. این پدیده تحت تأثیر نیروهای جاذبه ماه و خورشید، چرخش زمین، ویژگی‌های جغرافیایی سواحل و شرایط جوی شکل می‌گیرد. ماه به دلیل نزدیکی بیشتر به زمین تأثیر قوی‌تر نسبت به خورشید دارد و باعث ایجاد دو حالت جزرومد در طول یک شبانه‌روز می‌شود. عامل اصلی ایجاد پدیده جزرومد، نیروی جاذبه است که بین زمین و ماه و همچنین بین زمین و خورشید وجود دارد. ماه به‌عنوان نزدیک‌ترین جرم آسمانی به زمین، تأثیر بیشتر بر روی جزرومد دارد. جاذبه ماه باعث کشش آب دریاها می‌گردد و در نتیجه سطح آب در سمت ماه افزایش می‌یابد. خورشید نیز به نوبه خود به جزرومد تأثیر دارد، گرچه تأثیر آن کمتر از ماه است. در زمان‌های که خورشید و ماه در یک راستا قرار می‌گیرند جزرومد بزرگ‌تری به‌نام جزرومد بهاری رخ می‌دهد. این نیرو سبب می‌شود که آب دریاها به سمت ماه کشیده شود و باعث ایجاد مد شود. در طرف دیگر زمین، به دلیل نیروی گریز از مرکز ناشی از چرخش زمین نیز مد ایجاد می‌شود. موقعیت ماه و خورشید نسبت به زمین تأثیر زیادی بر شدت جزرومد دارد. در مقابل، زمانی که ماه و خورشید در زاویه ۹۰ درجه نسبت به یکدیگر قرار داشته باشند، دامنه جزرومد کاهش می‌یابد و جزرومد کوتاه به‌نام مد کوچک ایجاد می‌گردد. چرخش زمین به‌دور محور خود نیز سبب تغییرات سطح آب دریاها می‌گردد. همچنان شکل سواحل و عمق بستر دریا نیز بر شدت و نوعیت جزرومد تأثیر می‌گذارد؛ یعنی سواحل کم‌عمق‌تر معمولاً جزرومد بیشتر را تجربه می‌نماید. شناخت اصول اولیه جزرومد از زمان‌های گذشته تاکنون مورد توجه دانشمندان بوده، بررسی دقیق عوامل مؤثر بر آن و تأثیرات ناشی از فعالیت‌های انسانی نیازمند تحقیقات عمیق‌تر و مدل‌سازی پیشرفته‌تر است. توسعه فناوری‌های سنجش از دور مدل‌های عددی و داده‌های اقیانوس‌شناسی امکان تحلیل دقیق‌تر این پدیده را فراهم کرده است؛ بنابراین، پژوهش در این زمینه نه‌تنها به درک بهتر این پدیده کمک می‌کند؛ بلکه می‌تواند راهکارهای عملی برای کاهش آسیب‌های محیط‌زیست و بهره‌برداری پایدار از منابع دریایی ارائه دهد. جزرومد یکی از منابع تجدیدپذیر است که از حرکت منظم آب دریا در اثر نیروی جاذبه ماه و خورشید استفاده می‌کنند. برای تولید برق از این انرژی، روش‌های مختلفی به‌کار می‌رود یکی از رایج‌ترین روش‌ها ساخت سدهای جزرومدی در ورودی کانال‌ها و دهانه‌های رودخانه‌های ساحلی است. این سدها هنگام مد، آب را پشت خود جمع می‌کنند و سپس در زمان جزر، با آزاد کردن آن از طریق توربین‌ها برق تولید می‌شود. روش دیگر استفاده

از توربین‌های جزرومدی است که در بستر دریا قرار می‌گیرند. این توربین‌ها مانند توربین‌های بادی عمل می‌کنند؛ اما به جای باد، جریان آب آن‌ها را به حرکت می‌آورد. چون کتله آب بیشتر از هوا است، این روش می‌تواند انرژی بیشتری نسبت به توربین‌های بادی تولید کند. یافته‌های تحقیق نشان می‌دهد که نیروی جاذبه ماه عامل اصلی جزرومد در سطح اقیانوس‌ها و دریاها بر روی کره زمین بوده، خورشید نیز در ایجاد جزرومد نقش دارد؛ اما به سبب این که فاصله آن از زمین زیاد است، تأثیر آن بر جزرومد نیمی از تأثیر ماه بر این پدیده است. هنگامی که خورشید و ماه در یک راستا قرار می‌گیرند، دامنه جزرومد افزایش می‌یابد. همچنین، بستر دریا و ویژگی‌های جغرافیایی مناطق ساحلی در شدت و میزان جزرومد تأثیر به سزایی دارند؛ به‌طور که مناطق دارای رودهای باریک و کانال‌های طبیعی، دامنه جزرومد بیشتری نسبت به مناطق باز و عمیق دارند. علاوه بر این، شرایط جوی مانند تغییرات فشار هوا و وزش بادهای شدید می‌توانند باعث نوسانات غیر منتظره در سطح آب شوند. تغییرات سطح آب دریا، الگوهای جزرومد را در آینده تغییر خواهند داد. بالا آمدن سطح دریا ناشی از ذوب یخ‌های قطبی و تغییر در جریان‌های اقیانوسی می‌تواند شدت جزرومد را افزایش داده و تأثیرات گسترده‌ای بر مناطق ساحلی بگذارد. برای درک بهتر و بهره‌برداری پایدار از پدیده جزرومد پیشنهاد می‌شود که مدل‌های ریاضی جزرومد به‌طور دقیق‌تر مورد مطالعه قرار گیرند؛ زیرا این مدل‌ها می‌توانند به پیش‌بینی تغییرات سطح آب در نقاط مختلف جهان کمک کنند و برای تحلیل دقیق‌تر این پدیده از نرم‌افزارها و مدل‌های عددی استفاده شود. همچنین، تولید تأثیر تغییرات اقلیمی و گرمایش جهانی بر جزرومد و تغییرات سطح آب دریاها و اقیانوس‌ها مورد بررسی قرار گیرد. این مطالعه می‌تواند به فهم بهتر پیامدهای بلند مدت این تغییرات کمک کند و به پیش‌بینی دقیق‌تر تأثیرات آن بر سواحل و اکوسیستم‌های دریایی بی‌انجامد. تحقیقات و پروژه‌های بیشتری در زمینه استفاده از انرژی جزرومد برای تولید برق انجام شود؛ زیرا این نوع انرژی به‌عنوان یک منبع تجدیدپذیر، می‌تواند نقش مهمی در تأمین نیازهای انرژی در مناطق ساحلی ایفا کند. این پیشنهادات می‌توانند به توسعه تحقیقات و مطالعات بیشتر در زمینه جزرومد کمک کرده و در نهایت به بهبود مدیریت منابع دریایی و سواحل در سطح جهانی منجر شوند.

منابع و مآخذ

- اسدیان، خدیجه. (۱۳۸۹). زمین‌شناسی برای جغرافیا. چ ۵، تهران: سمت.
- اسدیان، خدیجه. (۱۳۹۳). زمین‌شناسی برای جغرافیا. چ ۶، تهران: سمت.
- الیور، کلر. (۱۴۰۱). حقیقت در باره اقیانوس‌ها. مترجم نازنین تندکی. تهران: باران.
- جداری عیوضی، جمشید. (۱۳۸۶). جغرافیای آب‌ها. تهران: دانشگاه تهران.
- خراسانی، صابر. (۱۳۹۵). جزرومد. تهران: اشکذر.
- ذوالفقاری، علی. (۱۳۹۲). شگفتی دریا و اقیانوس. تهران: لیدا.
- رحمانی، حمید. (۱۳۹۱). اقیانوس‌های جهان و پدیده‌های دریایی. تهران: مؤسسه فرهنگی هنری جهان کتاب.
- زاهد انارکی، محدثه. (۱۴۰۲). جزر مد چیست چگونه و به چه دلیل جزرومد رخ می‌دهد؟ (آخرین بازدید ۱۴۰۳/۹/۱۳). قابل دسترس: <https://elminak.com/%d8%ac%d8%b2%d8%b1-%d9%88-%d9%85%d8%af/>
- صادقی‌نژاد، محمد و همکاران. (۱۴۰۰). بررسی و مقایسه انواع روش‌های استحصال توان الکتریکی از انرژی جزرومد. فصل نامه علمی انرژی‌های تجدیدپذیر و نو، سال ۸، شماره ۲.
- عادلی، افشین. (۱۳۹۶). دانش اقیانوس‌ها. تهران: مبتکران.
- میرحیدر، دره و همکاران. (۱۳۹۸). تحلیل نقش جزرومد در قلمروسازی دریایی و تأثیرات تغییر اقلیم بر آن. فصلنامه علمی - پژوهشی اطلاعات جغرافیایی سپهر، دوره ۲۸، شماره ۱۱۱.
- ولی‌الهی، جلال. (۱۳۹۷). اکولوژی دریا و اقیانوس. تهران: انتشارات دانشگاه شهید بهشتی.
- مجله فرادرس. (۱۴۰۳). جزرومد چیست؟ چگونه و چرا رخ می‌دهد. (آخرین بازدید ۱۴۰۳/۱۰/۱۷). قابل دسترس در: <https://blog.faradars.org>
- مجله دریایی. (۱۴۰۳). جزرومد چیست؟ نگاه جامع به این پدیده شگفت‌انگیز. (آخرین بازدید ۱۴۰۳/۸/۲۰). قابل دسترس در: kashtidaran.com/blog/what-is-tida
- عصر ایران. (۱۴۰۱). تأثیر ماه بر اقیانوس‌ها. (آخرین بازدید ۱۴۰۳/۱۰/۲۱). قابل دسترس در: <https://images.app.goo.gl/GiJCbX45nKwtCiNRA>
- تیک‌سرویس. (۱۴۰۲). تصویر تولید برق با استفاده از انرژی جزرومد. (آخرین بازدید ۱۴۰۳/۹/۲۳). قابل دسترس در: <https://tikservice.com/wp-content/uploads/2019/08/jaz1.jpg>
- جهان‌شیمی. (۱۴۰۳). جزرمد چیست؟ علت انجام این پدیده، مزایای و معایب آن. (آخرین بازدید ۱۴۰۳/۸/۲۵). قابل دسترس در: <https://www.jahanesimi.com/11189/%D8%AC%D8%B2%D8%B1-%D9%88-%D9%85%D8%Af/>