

معرفی مدل اثر تراژیومی شوری آب دریاها و اقیانوس ها با در نظر گرفتن عوامل بازتابی تعادل ژئوفیزیکی و با توجه به وزن، حجم و ترکیب همگنی زمین و همچنین تأثیر سه گانه آب، کوه ها و فشار هوا

مهدی مطهری^{*۱}

۱ - استادیار؛ گروه مدیریت منابع، دانشکده مدیریت، دانشگاه آزاد اسلامی واحد جامع مستقل، شهر نجف آباد، اصفهان، ایران

دریافت مقاله: ۱۴۰۳/۰۵/۲۹؛ پذیرش مقاله: ۱۴۰۴/۰۴/۱۰

* نویسنده مسئول مکاتبات: mehdimotahari159@phu.iaun.ac.ir

واژگان کلیدی	چکیده
اثر تراژیومی ^{**۱} شوری آب دریا و اقیانوس ^{**۲} قیاس انعکاسی ^{**۳} تعادل حجمی دوره ای ^{**۴} ژئوفیزیک فرضیه نسبیت ^{**۵} نسبیت اقلیم بسته ^{**۶}	شوری آب دریاها و اقیانوس ها پارامتری ژئوفیزیکی مهم در مطالعات تغییرات جوی زمین و عامل بنیادین برای درک دینامیک دریاها، تغییرات جوی، تبادلات انرژی با اتمسفر و چرخه جهانی آب می باشد. هدف این پژوهش ارائه مدلی به منظور پاسخگویی و توجیه سوال جهانی نحوه روند شوری آب دریاها و اقیانوس ها می باشد. براساس مدل مذکور فشار ناشی از هوای اطراف زمین در حصار بسته جو که شبیه سازی شده دیواره های شفاف تراژیم می باشد به عنوان یک تنظیم کننده تعادل دوره ای حجمی یا

^۱ اینکه تراژیوم چیست؟ تراژیوم کلکسیون از گیاهان در محفظه های شیشه ای است اگر تراژیوم در محیطی بسته باشد و آب به حالت تعادل در آید برای مدتی احتیاج به آبیاری ندارد. نظریه تراژیومی سعی دارد این تشبیه استعاره را برای کره زمین و فضای اطراف آن در نظر گرفته و فضای شفاف اتمسفر جو کره زمین را همانند شیشه تراژیوم، خاک یا بستر کشت آنرا، همانند خاک و سطح جامد پوسته کره زمین، آب میان بافت تراژیوم را همانند آب سطح کره زمین، گیاهان و سایر موجودات تراژیوم همانند موجودات زنده کره زمین، محیط بسته تراژیوم همانند جریان فشار هوا را مشمول می شود.

^۲ شوری آب دریا و اقیانوس: در این مقاله منظور از دوره های کوتاه مدت تغییر شوری آب دریاها و اقیانوس ها دوره های چند صد ساله و منظور از دوره های بلند مدت دوره های چند میلیون ساله می باشد.

^۳ قیاس انعکاسی: منظور مقایسه دوره ای چند صد ساله میزان سختی و شوری آب برای یک منطقه اقلیمی می باشد که در آن میزان پرده نیم تراوایی حجم آب اقیانوس و دریاها با میزان وزنی کوه ها در تعادل با فشار هوا می باشد که به صورت زنجیره ای تغییر در یکی سبب تغییر انعکاسی در دیگری خواهد شد.

^۴ تعادل حجمی دوره ای: منظور تعادلی است که در آن حجم آب اقیانوس و دریاها با میزان وزنی کوه ها در تعادل قرار می گیرد فشار هوا تنظیم کننده این تعادل برای دوره های چند میلیون ساله خواهد شد می باشد.

^۵ فرضیه نسبیت: منظور از آن، نسبی بودن میزان شوری بر اساس ارتفاعات و فشار جو در هر منطقه می باشد. به این دلیل فشار هوا در هر منطقه از کره زمین متفاوت است و میزان این تفاوت شوری برحسب مناطق مختلف اقلیمی نیز متفاوت است. حال چنانچه اقیانوس یا دریاها به آبهای آزاد راه داشته باشد به تدریج میزان شوری یک پله بالاتر خواهد رفت که در آن تقدم و تاخیر وجود خواهد داشت.

^۶ نسبیت اقلیم بسته: منظور بسته بودن محیط جو کره زمین توسط گازهای پیرامونی در درون و خلاء فضا در بیرون جو می باشد. به این معنا که در این مقاله بسته بودن محیط زمین به دیواره های شیشه ای تراژیوم از نظر تبادلات جوی و تعیین فشار منطقه ای می باشد.

برده نیمه تراوایی حجم و وزن عمل می نماید. در کوتاه مدت عواملی مانند دمای محیط، بارندگی و تبخیر، رسوبگذاری ها عمدتاً روی پارامتر شوری تاثیر گذار هستند. در بلند مدت مدل ترابومی بیان می نماید شوری از طریق انعکاس تعادل قیاسی از نظر وزنی و حجمی در تصنیف همسانی کوه ها، آب دریا و اقیانوس ها به تعیین مقیاس حجمی فشار دینامیکی تعادلی می پردازد. مدل ترابومی به دنبال اکتشاف برآیند پویایی سه عامل ۱. آب: شامل آب دریا و اقیانوس ها ۲. خشکی: شامل کوه و صحراها ۳. فشار هوا: شامل حجم هوای اقلیمی منطقه، در قیاس دینامیک تبادل نسبت انعکاسی می باشد. حاصل برآیندها به صورت نموداری با رویکرد دینامیک نوسان مثبت افزایشی این نسبت می باشند. عوامل فوق هر کدام متغیرهای وابسته و انعکاسی می باشند، که تغییرات عوامل جانبی مثل دما، فشار، میزان آب شدن یخچال های کره زمین و ... می تواند تعادل بین این سه عامل را بهم بزند. میزان شوری آب در کوتاه مدت دوران زمین شناسی (چند صد سال) کاهش یا افزایش خواهد یافت. بعد از آن میزان شوری به تدریج بالا خواهد رفت و به ثبات انعکاس تعادل حجمی دوره ای ژئوفیزیکی خواهد رسید. دوباره با تغییر یکی از مستغیر های وابسته، زیرمجموعه دستخوش تغییرات سینوسی مثبت افزایشی قرار گرفت.

۱- مقدمه

شوری آب دریا نتیجه فرآیندهای پیچیده ای است که در طول میلیون ها سال در زمین رخ داده است. این شوری نقش مهمی در اکوسیستم دریایی ایفا می کند و تاثیرات مختلفی بر انسان و فعالیت های او دارد. دو سوالات جهانی که تا کنون علم برای آن پاسخ قانع کننده ای ارائه ننموده است عبارتند از: چه چیزی در طبیعت میزان نمک یا میزان شوری دریاها و اقیانوس های کل کره زمین را تعیین می کند؟

۱. چه عاملی سبب می شود که آب دریاها و اقیانوس ها ناگهان شور نشوند به بیان دیگر چه عاملی سبب تنظیم شوری آب دریاها و اقیانوس ها گشته است؟

۲. روند شوری آب اقیانوس ها و دریاها چگونه است به بیان دیگر شوری به چه نحو در گستره آبی توسعه می یابد؟

برای پاسخگویی به این سوال ها باید دو پیش فرض را در نظر گرفت که این پیش فرض ها عبارتند از:

الف. پیش فرض ثبات جرم و انرژی در جهان: براساس این قانون فیزیک میزان جرم و انرژی در جهان ثابت است و هر یک این دو قابلیت را دارند که به یکدیگر تبدیل شوند ولی از بین نمی روند.

ب. پیش فرض توان بافری^۷ ** آب دریا و اقیانوس ها در برابر تغییرات شوری: هرچند این اصطلاح در علم پزشکی کاربرد زیادی دارد. محلول های بافر برای حفظ پی اچ (PH) صحیح برای عملکرد آنزیم ها در بسیاری از جانداران ضروری هستند. بسیاری از آنزیم ها تنها در شرایط دقیقی کار می کنند؛ اگر پی اچ در محدوده بسیار کمی تغییر کند عملکرد آنزیم ها

کند یا متوقف می شود و دچار تغییر ماهیت می شوند. حالت بافری سبب می شود که خون می تواند حالت های اسیدی و قلیایی را تاحدی تحمل کرده و بدن دچار واکنش هایی از قبیل شوک ... نشود.

با توجه به دو فرضیه فوق در راستای ارائه جواب آزمایش زیر را انحلال خاک رس در آب را مختصراً بیان می گردد. مقداری خاک رس را داخل یک بطری که درون آن مقداری آب شرب و زلال است ریخته و به شدت تکان دهید. چنانچه مدت زیادی از آن بگذرد وقتی که بطری را از زیر نور بگذرانیم. خواهیم دید هیچگاه به زلالی همان مراحل اولیه نخواهد بود. حال همین جنبه را می توان برای موضوع شوری آب دریا و اقیانوس ها همسان شناخت.

بعد از مدتی که این مخلوط ثابت و ساکن ماند در مرحله اول، گل و لای ته نشین خواهند شد. مدتی که بگذشت میزان بیشتری از آثار گل و لای ته نشین خواهد شد. چنانچه پی اچ محلول را به اندازه گیری کرده باشیم و در همین حال مقداری نمک به مجموعه اضافه شود پی اچ تا حدودی ثابت می ماند. که این مسئله در خصوص آب دریا و اقیانوس ها صادق است.

از آنجا که هر اقیانوس یا دریا توسط دیواره های محلی یا منطقه ای گسلها در زیر آب محدود شده اند و ریشه کوه ها از طرفین به ایجاد شبه کاسه یا منطقه ای کاسه مانند کمک کرده اند که این سبب ایجاد یک جو آبی محدود با خواص و رفتارهای کنترلی دمایی، گرمایی و تبخیری می باشد. به این معنا که هر منطقه کاسه منطقه ای^۸ خاص خود را دارا می باشد، این کاسه ها بایک شکاف یا چند شکاف با هم ارتباط گرفته و تبدلات حرارتی دمایی آبی گازی در زمینه موجودات انجام می دهند. هر چه میزان عمق دریا یا اقیانوس بیشتر باشد نشان دهنده میزان حجم

^۸ کاسه منطقه ای: به عمق حجمی دره هایی اطلاق می شود به تناسب برآمدگی ها یا چین خوردگی ها ایجاد می گردند. به این معنی که برآمدگی ها یا کوه ها چاله هایی به تناسب اندازه و حجم کوه یا چاله ایجاد می نمایند که کاسه منطقه ای نامگذاری شده است.

^۷ توان بافری: محلول بافر به انگلیسی (Buffer solution) یا محلول تامپون، یک محلول شیمیایی است که از یک اسید ضعیف و نمک آن یا یک باز ضعیف و نمک آن ساخته می شود. محلول های بافر توانایی حفظ پی اچ محلول را حتی در صورت افزودن اندکی باز یا اسید دارند. خون یک نمونه مهم از این نوع محلول ها است.

و اقیانوس‌ها در پژوهش‌های کتابخانه‌ای یافت نشد. نویسنده به برخی از یافته‌های کتابخانه‌ای در متون بسنده نموده که نشان خواهند داد میزان شوری در هر اقلیم و منطقه وابستگی مستقیمی به عوامل خورد^۹ و کلان اقلیمی^{۱۰} با توجه به دو فرضیه ثبات تبدیل انرژی و ماده به یکدیگر در جهان و توان بافری منطقه‌ای دارد.

رامک و همکارانش (۱۴۰۰) در نشریه اقیانوس‌شناسی، طی مقاله‌ای با عنوان ردیابی توده آب خلیج فارس در دریای عمان با استفاده از ویژگی‌های دما و شوری سطحی به مطالعه داده‌ها دمای سطح دریا با قدرت تفکیک زیاد با استفاده از اطلاعات آماری روزانه شش ساله بررسی نمود. نتایج نشان داد آب در فصل گرم، به سمت قسمت‌های میانی دریای عمان پیشروی می‌نماید که بیانگر نفوذ بیشتر توده ی PGW^{۱۱} از لایه زیر سطحی آن به دریای عمان در فصل گرم است.

ملا اسماعیل پور و همکاران (۱۳۹۸) در فصلنامه فنون دریا، طی تحقیقی به بررسی تغییرات دما و شوری سطح دریای عربی از سال ۲۰۱۰ تا ۲۰۱۷ پرداختند. نتایج نشان داد با افزایش میانگین دمای سطح دریا به میزان ۰/۳۶ درجه سانتیگراد و میانگین شوری در سطح دریا نیز PSU ۰/۰۴ افزایش داشته است. لذا با افزایش تبخیر بیش از بارندگی دریای عربی، تنش بادهای مونسون، وارانگی جریانی و شار گرمای خالص باشد. نه‌اوندیان اصفهانی (۱۳۹۷) در نشریه اقیانوس‌شناسی، طی مقاله‌ای تغییرات زمانی و مکانی دما و شوری سطح در خلیج اماندسن و جنوب دریای بوفورت واقع در اقیانوس منجمد شمالی کانادا را مورد بررسی قرار داد. با بررسی نقشه‌های پهنه بندی دما و شوری سطحی که با استفاده از تکنیک کریجینگ به دست آمد و نقشه‌های نقطه‌ای نتایج نشان داد که شوری در خلیج اماندسن بیشتر از دریای بوفورت است.

عینعلی و چگینی (۱۳۹۶) در مجله علوم و فنون دریایی، طی مقاله‌ای به بررسی روند تغییرات زمانی و مکانی پارامترهای فیزیکی (دما، شوری و چگالی) آب خلیج پرم پرداختند. نتایج نشان داد تغییر دمای آب تابع تغییر دمای هوا می‌باشد. با افزایش دمای هوا در فصول گرم، دمای آب نیز افزایش می‌یابد.

مظفری زاده و سجادی (۱۳۹۲) در نشریه مهندسی منابع آب، طی مطالعه‌ای با بررسی علل شوری و نفوذ آب شور پرداختند. نتایج نشان داد

^۹ عوامل خورد که سبب شوری آب دریاها و اقیانوس‌ها می‌شود: دمای محیط، میزان بارندگی، میزان تبخیر....

^{۱۰} عوامل کلان که سبب شوری آب دریاها و اقیانوس‌ها می‌شود: آب شدن یخچال‌های طبیعی، آزاد شدن کوههای نمکی به علت کاهش یا افزایش حجم آب مناطق جدیدگستره آبی، تغییرات اقلیم و اثرات گلخانه‌ای دما بر کره زمین....

^{۱۱} Persian Gulf Water : توده ی آب خلیج فارس که به اختصار PGW می‌نامند، ضمن خروج از تنگه و سرازیر شدن به دریای عمان در مجاورت ساحل کشور عمان، با توده‌های آب مجاور با شوری کمتر مانند آب با شوری کمتر اقیانوس هند اختلاط می‌یابد و ضمن کاهش چشمگیر شوری، در نهایت به عمقی که در آن شناوری خنثی دارد، خواهد رسید.

بالتری از آب در گودال یا کاسه عمقی آن است.

اینکه تراریوم چیست؟ تراریوم کلکسیون‌ی از گیاهان در محفظه‌های شیشه‌ای است اگر تراریوم در محیطی بسته باشد و آب به حالت تعادل در آید برای مدتی احتیاج به آبیاری ندارد. درضمن تراریوم شیوه مناسبی برای آموزش رشد گیاهان و نحوه اثر متقابل بین گیاه و محیط و بهینه سازی در مصرف انرژی به مخاطب می‌باشد (حسینی، ۱۳۹۳). شکل ۱ یک تراریوم را نشان می‌دهد. به این دلیل واژه تراریوم استفاده گردیده است که در حقیقت کره زمین و هر آنچه در آن است به علت جو اطراف آن با بیرون به صورت محدودی تبادلات ماده و انرژی دارد. در واقع ما در یک محیط بسته تراریوم مانند زندگی می‌کنیم که جو اطراف زمین و فشار هوای موجود سبب می‌شود تبادلات انرژی ماده به نحوه کنترل شده‌ای برای طولانی مدت مدیریت شود. شکل ۲ حالت تراریومی کره زمین را نشان می‌دهد که با محیط اطراف خود با زبان کلیدی فشار هوا تنظیم تبادلات ماده و انرژی می‌نماید.



شکل ۱: یک تراریوم را نشان می‌دهد. (<https://baghbazr.ir>)



شکل ۲: حالت بسته تراریومی کره زمین را نشان می‌دهد (<https://phoo.ir>)

۲- مطالعات پیشین

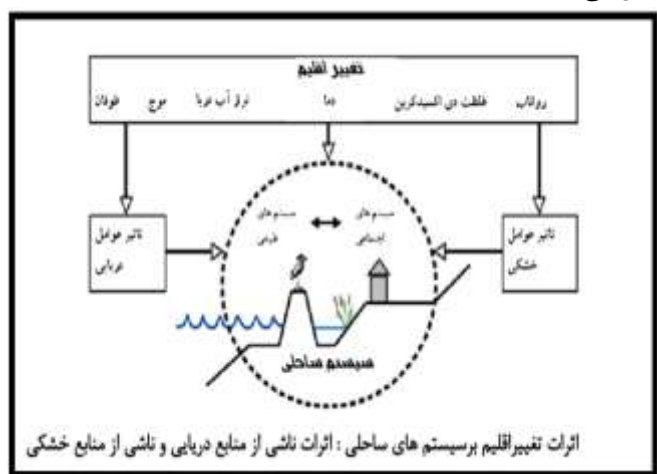
با توجه به اینکه مطالعاتی در راستای عنوان مقاله یعنی اثر تراریومی در بین مقالات یافت نشد و مدلی نیز در زمینه بیان بلند مدت شوری دریاها



شکل ۴: گراف رسم شده از نیم رخ اقیانوس و خشکی های اطراف آن است. (<https://ifilo.net/v/zjZGRBo>)

ب. گام شبیه سازی کره زمین به سازه تراریم مرحله بعد از تصویر کره خاکی مرحله شبیه سازی می باشد. حال باید محیط کره زمین با فضایی که آنرا در برگرفته و مجموعه حیات داخلی آنرا به تصویر روایت نقل نماییم. به نظر می رسد بهترین مدل شبیه سازی پیشنهادی می تواند سازه ای شیشه ای دست ساز انسان به همراه موجودیت زنده و محیط بیولوژیک و غیر بیولوژیک آن باشد به این مصنوع دست بشری تراریم گفته می شود.

برای شبیه سازی یک ظرف شیشه مانند(تراریم) را انتخاب و آنرا تا یک سوم حجم از آب پر نموده، یک جسم جامد به فرض همانند بودن از نظر حجم و وزن برای کوه ها و خشکی ایجاد گردد به نحوی که هم حجم آن آب به مجموعه اضافه گردد. حال درب تراریوم به نحوی بسته شود که هیچ هوایی نتواند به مجموعه نفوذ پیدا کند. حالت حاضر یک جریان بسته اقلیمی شبیه سازی شده را ایجاد خواهد نمود. در حالت ساده چنانچه فشار کاهش یا افزایش یابد آب و خشکی نسبت به هم واکنش متقابل نشان خواهند داد. از آنجا که هرگونه تغییر بر روی سیستم های آبی به تناسب واکنش هایی را بر روی سیستم های خشکی خواهد داشت لذا نباید از اهمیت تغییر در عوامل مختلف چشم پوشی نمود. شکل ۵ تغییرات اقلیمی و وابستگی منابع دریایی و منابع خشکی را نشان می دهد.



شکل ۵: تغییرات اقلیم و وابستگی منابع آب و خشکی را نشان می دهد.

آبکشی زیاد از چاه های منطقه باعث افزایش ضخامت منطقه اختلاط آبهای شور و شیرین گردیده و لذا افزایش احتمال شوری چاه های آبکشی موجود می گردد.

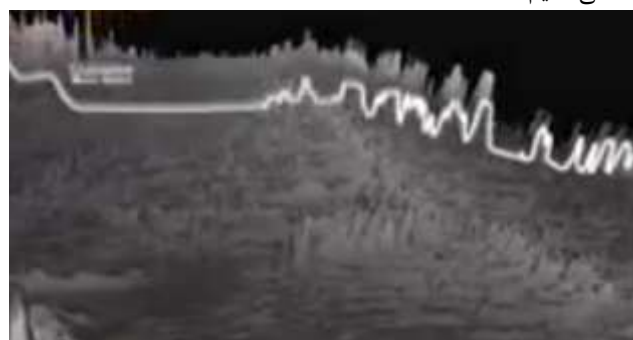
۳- شرح موضوع

شوری به معنای وجود نمک محلول در پهنه های آبی نظیر دریا، اقیانوس و ... است. شوری باعث تغییر در خواص و ویژگی های فیزیکی آب مانند فشار، چگالی و ظرفیت گرمایی آن می شود. به طور میانگین میزان شوری آب دریا در حدود ۳۵ گرم در لیتر است ۳/۵ درصد. (به این صورت که هر یک لیتر از آب دریا به مقدار ۳۵ گرم دارای املاح محلول) اکثراً سدیم کلرید) است (ویکی پدیا، ۲۰۲۴).

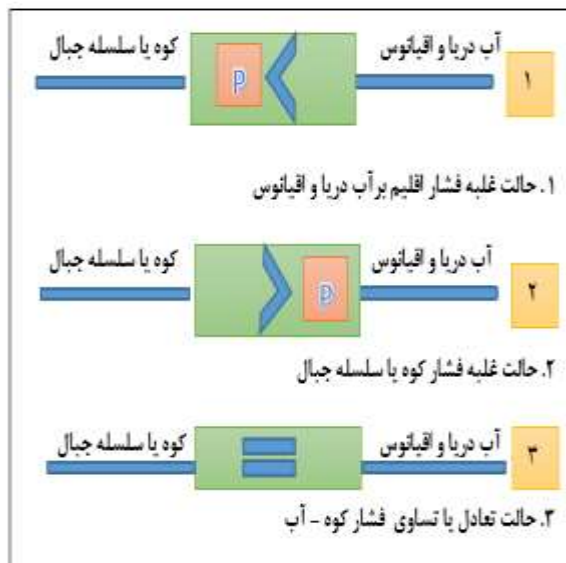
چنانچه بخواهیم به این سوال پاسخ دهیم که چه عاملی سبب می شود که آب دریاها و اقیانوس ها ناگهان شور نشوند به بیان دیگر چه عاملی سبب تنظیم شوری آب دریاها و اقیانوس ها گشته است؟ لذا مرحله پاسخگویی را به چهار گام جهت درک بهتر توجیه شوری عرصه بندی می گردد.

الف. گام تصویر سازی کره زمین بدون آب

ابتدا باید تصویری از کره زمین بدون موجودیت آب دریاها و اقیانوس ها به دست آورد درحقیقت باید به پوسته سنگی بستر کره زمین بدون وجود آب نگریست. حال اگر کره زمین را به صورت یک گوی مصور در حال گردش در نظر بگیرید. آب موجود در دریا و اقیانوس ها را از آن جدا شده تصور نمایید. مسلم است آنچه باقی می ماند گودال های بزرگ و کوچکی است که ناشی از اثر اقیانوس ها و دریاها می باشد. فرض کنید از کف گودال های اقیانوس به بالا نگاه کنیم خواهیم دانست که در حقیقت کلیه موجوداتی که در خشکی زندگی می کنند بر روی دامنه تقریباً صافی کوه های بزرگ سپری می کنند. شکل (۳و۴) نشان می دهد از کف اقیانوس به بالا که نگاه کنیم به نظر می رسد از پایین کوه به سمت قله را نگاه می کنیم.



شکل ۳: از کف اقیانوس به بالا که نگاه کنیم به نظر می رسد از پایین کوه به سمت قله را نگاه می کنیم. (<https://ifilo.net/v/zjZGRBo>)



شکل ۶: نشان دهنده میزان تعادل و تساوی هست.

د. گام روند نگاری سطح نمک یا شوری دریا و اقیانوس ها در نگاه اول خیلی اوقات به هنگامی که از ساکنین مختلف کره زمین سوال شود که ما کجا زندگی می کنیم همگان در نگاه اول اظهار می دارند که ما بر روی سطح صافی از کره زمین زندگی می کنیم. ولی هنگامی که دقیق به این موضوع نگاه بیندازیم این است که ما در حقیقت در دامنه ای از کوه ها یا حتی اوج قله کوه های کره زمین زندگی می کنیم. موضوع در شکل زیر قابل مشاهده است. آنچه مسلم است همه ما به صورت عام و غالب به این موضوع می اندیشیم که بر بستر صافی از کره زمین زندگی می کنیم. اگر خوب به این مسئله فکر کنیم می توان کره زمین و جو اطراف آن را به دو بخش کلی تقسیم نمود . این دو قسمت عبارتند از قسمت های خشکی و قسمت های آبی کره زمین می باشند.

در نتیجه چهارگام فوق الذکر می توان به این نتیجه رسید حالت تراپومی بین کوه ها و سلسله جبال و آب دریاها و اقیانوس ها روندی تراز گونه است که برای هر منطقه اقلیمی براساس ضریب ایجاد کننده تعادل فشار می تواند متفاوت باشد

برای پاسخگویی به سوال دوم اینکه روند میزان شوری دریاها و اقیانوس ها به چه صورت می باشد ؟

توجه مطالعه کنندگان را به مطالعات انجام شده زیر جلب می نمایم. درحقیقت محدوده ی مطالعاتی این پژوهش را می توان به دو صورت تجمیعی و انفرادی مطرح نمود.

الف . در حالت مطالعاتی محدوده اقلیمی به صورت تجمیعی : در این حالت سلسله جبال کوه ها و گسل های پیرامونی یک منطقه با توپوگرافی ابعادی امواج سیستوسی مانند را در طول و عرض جغرافیایی مشخص مورد مطالعه باید قرار گیرد.

ب. در حالت مطالعاتی محدوده اقلیمی به صورت انفرادی : در این حالت تک کوه ها و تک گودال های ناشی از دریا و اقیانوس ها مورد تحلیل و

ج. گام تقابل خشکی ها و اقیانوس ها

تقابل فضایی خشکی و منابع آبی در مقابل هم قرار می گیرند. البته می توان فضای آبی را فضایی بدانیم که در مقابل فضای خشکی قرار گرفته و نقش تعادلی و تعدیل گر در برابر نیمه دیگر را بازی کند و فشار هوا همانند دیافراگمی عمل می کند که در این راستا می تواند میزان نفوذ یکی در دیگری را تعیین و تثبیت کند. در اینجا به سه حالت خواهیم رسید فرض غالب ، مغلوب و برابری وزن حجمی کوه ها و منابع آبی موجود می باشد.

1. حالت افزایش وزن حجمی منابع آبی :

حال چنانچه در حالت سوم قرار گیرند به این معنی که میزان طرف ترازویی حجم آب یا آبی بالا رود میزان حجم کوه ها در مقابل کاهش یافت بنابراین میزان سطح آب در تراز آبی منطقه جغرافیایی افزایش و میزان بالا آمدگی آب افزایش خواهد داشت لذا میزان شوری به دلیل برخورد منابع آبی به سطح بالایی تبخیرگاه زمین افزایش یافته و آب شور خواهد شد. این شوری به صورت نوسانی بالا و پایین می رود تا به حالت تعادل رو به افزایش خواهد رفت. شکل ۶ میزان تعادل بین کوه یا سلسله جبال و آب دریا و اقیانوس را نشان می دهد.

۲. حالت کاهش وزن حجمی منابع آبی :

در حالت دوم که در برخی از مناطق کره زمین به دلیل اختلاف فشار هوا در اقلیم منطقه ای رخ داده است. میزان طرف ترازویی حجم کوه ها یا خشکی ها بالا رود میزان حجم آب ها کاهش خواهد یافت. میزان بارندگی و افزایش دمای کره زمین در پیش بوده است. میزان سطح تراز آب در منطقه جغرافیایی افزایش یافت و میزان شوری آب ها در این مناطق اقلیمی نسبت به مناطق اقلیمی که میزان فشار هوا کم بود افزایش می یافت.

3. حالت برابری وزن حجمی کوه ها و منابع آبی :

در این حالت میزان وزن حجمی کوه ها و منابع آب طی میلیون ها سال به تدریج برابر شده و در اثر تغییرات مختلف دوران های زمین شناسی فشار هوا براین تعادل اثر مهمی داشته است. به تبع میزان شوری همانند یک پرده تراوایی به تعادل نسبی خواهند رسید. لذا میزان شوری به روالی که برای آن تنظیم شده است گرایش پیدا خواهد کرد که این حالت میزان بافیری یا تغییرات میزان شوری را تا حدی شناسایی می کند.



شکل ۷: نشان دهنده تعادل بلند مدت ایجاد شده بین فشار محیطی بر آب و خشکی می باشد.

با توجه به مدل فوق الذکر در هر منطقه دریایی و اقیانوسی که سلسله کوه ها در تعادل باشند موضوعی تحت عنوان وزن و حجم در مقیاس حالت انعکاسی در میدان عمل و فشار سیال از آب از حالت پایین به بالا فشار هوا از بالا به پایین آنرا معین و کنترل می کند.

حال چنانچه بخواهیم میزان شوری می توان از فرمول زیر برای محاسبه بلند مدت میزان نمک دریاها و اقیانوس ها با هم استفاده نمود و در نهایت این میزان شوری را برای دوره های معین چند صد ساله در صورت داشتن آمار و ارقام مربوطه محاسبه نمود.

در صورتی که ترکیب شیمیایی آب شیرین و نمک مشخص باشد، درصد میزان مخلوط به صورت ریاضی از فرمول زیر محاسبه می شود (Custodidio, E. 1987).

$$C_m = X \cdot C_f + (1 - X) \cdot C_s \quad (1)$$

$$X = (C_s - C_m) / (C_s - C_f) \quad (2)$$

که در این روابط :

C_m : غلظت اجزاء در آب مخلوط. C_f : غلظت اجزاء در آب شیرین. C_s : غلظت اجزاء در آب شور. X : نسبت (درصد) آب شیرین در آب مخلوط. $(1 - X)$: نسبت درصد آب شور در آب مخلوط

حال آنچه مسلم است تعادل بین دو نظام خشکی کره زمین^{۱۲} و نظام آبی کره زمین^{۱۳} است.

با توجه به اینکه برای سلسله جبال میزان فشار هوایی که از محیط بر کوه ها وارد می شود با میزان کاسه سیال آب شور^{۱۴} یکسان خواهد بود

بررسی قرار می گیرد.

شریف و عطارچی (۱۴۰۱) به بررسی روند بلند مدت تغییرات سطح آب خلیج فارس و عوامل موثر بر آن براساس داده های چند منبعی پرداختند. که نتایج نشان داد در دو مقیاس زمانی ماهانه و بین سالانه نشان می دهد، تغییرات سطح آب دریا در خلیج فارس الگوهای یکسانی ندارد. بلکه این تغییرات در شرایط زمانی مختلف از پارامتر های مختلف تاثیر می پذیرند.

عین اله شفیعی و پارسا (۱۴۰۱) به معرفی مدل شبیه سازی پیشروی شوری آب دریا در دهانه رودخانه ها پرداختند. بررسی ها نشان داد پیشروی شوری آب دریا در نزدیکی دهانه رودخانه ها شرایط زیست محیطی به مراتب حادثی را به وجود می آورد. در این تحقیق با استفاده از یک مدل کامپیوتر و با استفاده از روش اجزاء محدود توسعه داده شده است. در این مدل میدان سرعت جریان به عنوان یک کمیت معلوم به مدل وارد نمی شود. بلکه خود از مجهولات مسئله است. مدل از دو بخش تشکیل گردیده است. بخش اول کمیت های هیدرولیکی جریان، تحت شرایط انتشار موج جزر و مدی محاسبه شده و در بخش دوم، توزیع شوری در نقاط مختلف در طی زمان جزر و مد برآورده شد. بخش اول معادلات پیوستگی و اندازه حرکت و در بخش دوم مدل، معادله حاکم معادله انتشار است.

لذا این مطالعات فوق استنباط می گردد میزان شوری در مناطق مختلف به حسب مسائل گوناگون متفاوت خواهد بود. در زیر مدل مفهومی مبسوط بافری ارائه و تشریح می گردد.

مدل مفهومی مبسوط بافری آب، نمک و محیط

در این مدل بافری سه حالت وجود دارد که این سه حالت عبارتند از:

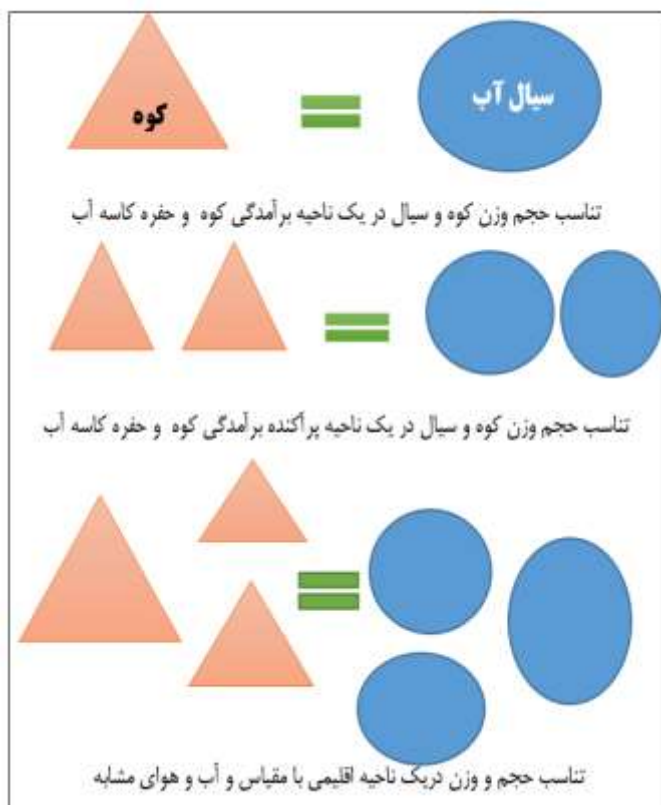
الف. حالت غالب بودن فشار آب دریا و اقیانوس: چنانچه شرایط اقلیمی و جریان های مغناطیسی کره زمین سبب بهم خورد فشار وارده به سطح آب دریا و اقیانوس به نحوی گردد که میزان فشاری از هوا یا محیط بر سطح آب دریا و اقیانوس ها بیشتر می شود در نتیجه این عمل آب به سمت ساحل کشیده می شود و فرسایش آبی بسیار بالا و گسترده رخ خواهد داد در نتیجه توسعه بیرونی رخ داده و ساحل زیر آب خواهد رفت. ب. حالت غالب بودن فشار کوه یا سلسله جبال: اگر سمت تعادل از سمت کوه به سمت دریا و اقیانوس جاری و ساری باشد آب به سمت دریا و اقیانوس رانده شده لذا میزان کاسه آبگیر آب تجمیعی زیادی در خود جای می دهد. در نتیجه ارتفاع آب به سمت اقیانوس بالا خواهد آمد.

ج. ثابت ماندن تعادل فشار محیطی بر آب و کوه: در این حالت با ثابت ماندن میزان حجم کوه - آب میزان شوری برای مدت ها ثابت خواهد ماند. شکل ۷ نشان دهنده تعادل بلند مدت ایجاد شده بین فشار محیطی بر آب و خشکی می باشد.

^{۱۲} نظام خشکی کره زمین: منظور کلیه خشکی های کره زمین با توجه به نسبت اقلیم هر منطقه مد نظر می باشد. در حقیقت مجموعه خشکی ها کره زمین شامل کوه ها، صحراها و دشت ها می باشد.

^{۱۳} نظام آبی کره زمین: منظور کلیه آب های شور کره زمین با توجه به نسبت اقلیم هر منطقه مد نظر می باشد. در حقیقت مجموعه شور آب های کره زمین شامل دریاها، دریاچه های بزرگ و اقیانوس ها و تنگ ها می باشد.

^{۱۴} کاسه سیال آب شور (کاسه آبی): منظور گودالی است که در یک منطقه اقلیمی میزان آب یک دریا یا اقیانوس را در خود جای داده است. این میزان حجم آب شور در گودال طبیعی ایجاد شده توسط دوران های زمین شناسی از یک منطقه به منطقه دیگر



شکل ۸: تناسب قیاسی حجم و وزن کوه آب و آب کوه را نشان می دهد.

به این شهود خواهیم رسید گردش آبی کره زمین طی دوران های تعویض قطبین بر اثر تغییر میدان مغناطیسی کره زمین چگونه خواهد بود. با تعویض قطبین کره زمین بر اثر تغییر میدان مغناطیسی در وحله اول کل آب های شیرین وشور باهم مخلوط می شوند. لذا درجه شوری آب های کره زمین به هم ریخته و میزان شوری آب های سیاره تغییر خواهند کرد. عاملیت میدان مغناطیسی کره زمین آب های شیرین منطقه ای خشکی را ثابت نگه داشته و مناطق میانی را نیز توسط حالت های تراوایی محفوظ نگه می دارد ولی مناطق آزاد یا آب های آزاد در هم می آمیزد.

به تدریج آب شیرین کن های طبیعی^{۱۶} ** شکل گرفته و دوباره چشمه های آب شیرین غنی شده و جریان خود را از سر خواهند گرفت.

در اینجا یک خلاء علمی به ذهن میرسد که باید نسبت به آن تعیین تکلیف شود و آن اینکه حرکت شوری در کره آبی چگونه است به بیان دیگر از کدام سمت و سو به کدام سمت میزان غلظت شوری آب ها افزایش پلکانی^{۱۷} ** پیدا می کند؟ برای این مهم مدل زیر مطابق

^{۱۶} آب شیرین کن های طبیعی: بستر های زیر زمینی هستند که آب حاصل از بارندگی در این مخازن طبیعی تجمع می شود بعد از مدتی به علت چرخش کره زمین توده آب تجمعی در یک بستر سفره زیر زمینی همانند مشک آب تکان خورده و به منطقه دیگر در زیر زمین منتقل شده و به صورت تدریجی توسط لایه های بستر توده ای شن و ماسه و... تصفیه خواهد شد.

^{۱۷} افزایش پلکانی میزان غلظت شوری: منظور افزایش نظام مند و گسترش این میزان غلظت شوری در اقلیم زیر دست بر حسب میزان فشار وارد توسط هوا به سطح آب در جهت

، حال چنانچه این کوه ها به صورت کوه های کوچک و چند کوه بودند تعداد کاسه آبی به چند عدد برای ایجاد تعادل بین اقیانوسی در پهنه بندی شطرنج جغرافیایی زمین^{۱۵} ** و ژئوفیزیکی دریایی و اقیانوسی متغیر خواهد بود. شکل ۸ تناسب قیاسی حجم و وزن کوه آب و آب کوه را نشان می دهد. این حجم گسترده می تواند به ساختار تعادلی کمک کرده و سبب شود تعادل کره زمین در گردش گریز از مرکز خود حفظ شده و از مدار خود در فضا به بیرون از مدار گردشی خود پرتاب نشود. از آنجا که به نظر می رسد میزان شوری به صورت یک خط سیال از نقطه ای به نقطه دیگر و از محلی به محل دیگر نسبت به محیط اقلیمی جغرافیایی متفاوت است لذا اگر بخواهیم اقسام شوری آب اقیانوس ها و دریاها را از نظر مدل منابع آبی و شوری آن طبقه بندی کنیم.

مدل های زیر قابلیت رصد دارد که عبارتند از:

الف. مدل شوری ناگهانی: در این نوع شوری منابع آب به دلایل گوناگون آب شور می گردد. فرض کنید یک سد بنا شده است ولی به علت عدم وجود تحقیق زیر بنایی بستر ذخیره سد روی یک کوه نمکی یا آهکی قرار گرفته است. با رسیدن آب به این کوه مسلماً کل آب ذخیره سد تحت تاثیر قرار خواهد گرفت.

ب. عامل شوری تدریجی: در این مدل به علت جریان آب در رودخانه یا مسیل فصلی رودخانه به تدریج شور شده و به علت تبخیر زیاد از سطح آب نیز شور خواهد شد.

ج. عامل شوری ترکیبی: در این نوع شوری آب عوامل گوناگون دست به دست هم داده واسباب شور شدن آب را فراهم می کنند. عواملی مانند تبخیر آب، نا متناسب بودن بستر رودخانه بیشتر خواهد شد.

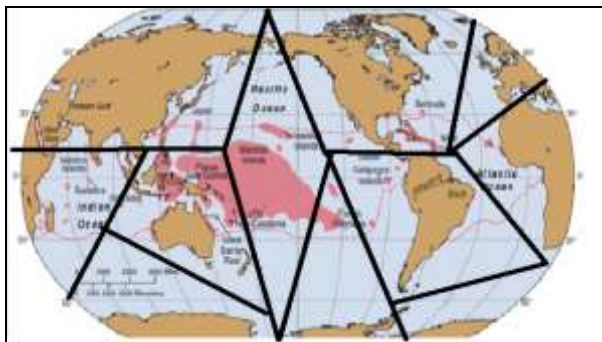
اثر میدان مغناطیسی زمین بر میزان درجه شوری اقیانوس ها

اینکه شوری از کدام نقطه و کدام سمت شروع شده و در طول زمان به کدام سمت پیش خواهد رفت؟ سوالی است که پاسخگویی به آن نیازمند بررسی اثر میدان مغناطیسی زمین بر روی تعیین میزان درجه شوری اقیانوس ها و دریاها می باشد.

امروزه با توجه به اینکه هوش مصنوعی با مدل سازی های مختلف توانایی پیدا نموده که به بسیاری از سوالات بشریت پاسخ دهد. با این وجود، لیکن هنوز به اهمیت و دلایل عمده تعویض قطبین زمین و گردش میدان مغناطیسی تشریح نگردیده است. چنانچه یک منوگراف از دوران های زمین شناسی برای کپله مناطق کره زمین انجام گیرد.

متفاوت خواهد بود.

^{۱۵} شطرنج جغرافیایی کره زمین: منظور تقسیم بندی کره زمین بر اساس قاج های جغرافیایی که توسط طول و عرض جغرافیایی ایجاد می شود. به علت اینکه زمین بیضی شکل است هر توده منطقه ای نسبی قاج کره زمین با توده نسبی منطقه دیگر متفاوت می باشد و به صورت دو زوج یا سه زوج با یکدیگر در کنش و واکنش می باشند.



شکل ۱۰: اجزای تقسیمات فرضی کره زمین به منظور توجیه جهت شوری آب ها نشان می دهد.

برای مثال هر دو الی سه اقلیم کوچک محصور میان نظام خشکی و دریا یک اقلیم بزرگتر را در بر می گیرد. البته عامل های شوری در این ارتباط نیز می تواند متفاوت باشد. عامل های شوری آب را می توان در کل به کیفیت زیر طبقه بندی نمود که عبارتند از:

۱. اجزای شوری زیر زمینی: عوامل زیر زمینی باعث شور شدن سفره و یا آب ذخیره ای خواهند شد.

۲. اجزای شوری سطح زمینی: عوامل سطحی مانده لایه های آهکی، نمکی و ریشه کوه ها خواهند شد.

۳. اجزای شوری هوایی: عواملی مانند طوفان های محیطی، سنومی سبب ایجاد شوری آب خواهند شد.

۴. اجزای شوری فرا زمینی: عواملی مانند سقوط شهاب سنگ و یا عوامل تعویض میدان مغناطیسی می شود.

حال چنانچه بخواهیم به نفوذ به حریم دریا و اقیانوس ها به منظور تعیین عامل شوری اشاره کنیم نیاز است انواع نفوذ و توسعه حریم ژئوفیزیکی دریا و اقیانوس ها براساس نقشه های دوران زمین شناسی به دقت به وسیله انسان و هوش مصنوعی ترسیم و تفسیر گردد.

انواع نفوذ آب شور و توسعه حریم دریاها و اقیانوس ها

با برهم خوردن تنظیمات درجه شوری به دلایل مختلف مثل حرارت، فشار، میزان نفوذ آب و شوری نیز توسعه پیدا خواهد نمود.

نفوذ آب و شوری در خاک و ساحل را می توان به مواردی اتلاق نمود که آب شور به انواع شکل های مختلف به ساحل نفوذ کرده و ساحل را مورد حمله و سایش قرار می دهد.

الف. نفوذ و توسعه سایشی افقی: در این نحو نفوذ و سایش آب دریا و اقیانوس سواحل را به صورت آرام آرام و به تدریج مورد تهاجم قرار داده و به تدریج لایه های حصارى نگاهدارنده آب را در خود حل کرده و به سمت ساحل نفوذ خواهد نمود. در این حالت آب به صورت تدریجی خاک یا ماسه جداره را شسته و با خود حمل کرده و به سمت داخل آب به عقب می آورد. این امر سبب می شود که بستر از حالت شیبدار به حالت صاف و هموار تبدیل گردد. شکل ۱۱ نفوذ و توسعه سایشی افقی را نشان می دهد. لایه لایه فرسایش برقرار می گردد.

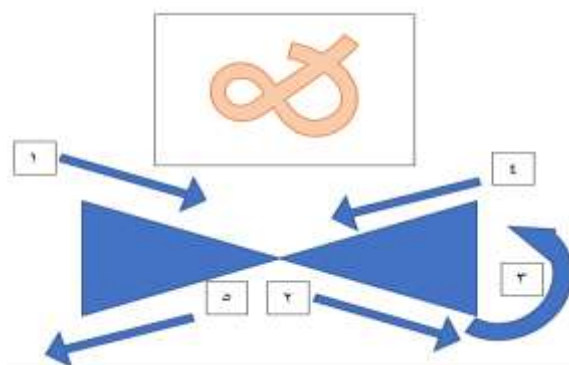
بررسی های تجربی نویسنده ارائه می گردد.

مدل نظری حرکت دمبلی تفسیر شوری نظام آبی کره زمین

مدل حرکت دمبلی را می توان برای تفسیر حرکت جریان شوری نظام آب کره زمین ارائه نمود.

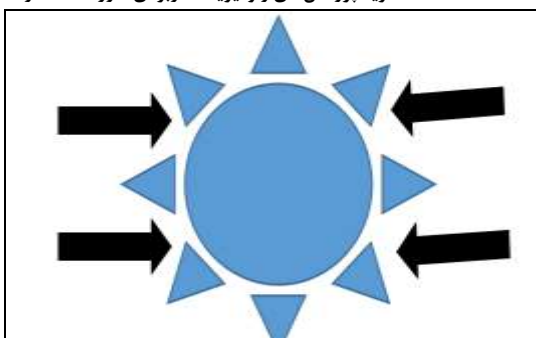
شکل مدل: مدل مربوطه از دو باله یا دو سر دمبل تشکیل گردیده است. در میانه دسته دمبل یک حالت معکوس شونده وجود خواهد داشت. سر دمبل به صورت دو به دو در یک دیگر قفل هستند.

جهت حرکت شوری: جهت حرکت نظام آبی کره زمین به صورت اقلیم منطقه ای و نسبی به صورت حرکت سینوسی با امکان بازگشت در جهت برقراری حالت تعادل پلکانی حرکت شوری را می توان به صورت نظام عددی شماره گذاری شده بر روی مدل دمبلی مشاهده نمود. حرکت از یک به دو سرآزیر شده و در میانه معکوس می شود به این معنا که غلظت نمک در نظام آبی در یک اقلیم نسبت به اقلیم دیگر به دلایل مختلف افزایش خواهد یافت در این حالت در ناحیه دوم نظام آبی میزان غلظت نمک در کسری وجود دارد لذا جهت حرکت آب به سمت ناحیه دو و مطابق مدل به ناحیه سه و چهار، در نهایت به پنجمین ناحیه که ناحیه بازگشت می باشد رسیده و در این حالت به تعادل خواهد رسید. شکل ۹ جهت حرکت سینوسی شوری بر روی کره زمین را به صورت مدل نشان می دهد.



شکل ۹: مدل دمبلی جهت حرکت سینوسی شوری بر روی کره زمین را به صورت مدل نشان می دهد.

نمایش اجزای مدل دمبلی حرکت سینوسی شوری بر روی کره زمین چنانچه کره زمین را همانند چند ضلعی غیر منظم از نظر شباهت در نظر بگیریم که این چند ضلعی دارای سی و یک وجه باشد هر بعد از اضلاع آن دارای ابعادی با وسعت های گوناگون خواهد داشت. هرچه وسعت ابعاد آن بیشتر باشد میزان وسعت و ابعاد عمقی آن بزرگتر باشد لذا میزان کاسه نظام آبی شکل با ثبات تری به خود خواهد گرفت. شکل ۱۰ اجزای این تقسیمات را نشان می دهد.



شکل ۱۳: نفوذ و توسعه سایشی چند جانبه را نشان می دهد.

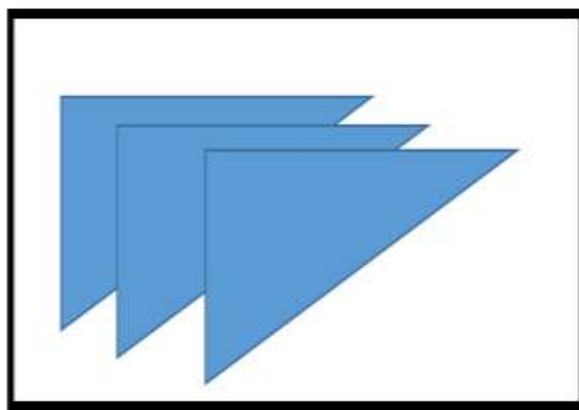
نفوذ و توسعه سایشی قارچی شکل : در این نوع سایش آب به صورت غیر منظم به لبه های خلیج ها و مناطق سنگی یا کوه های مجاور ساحل و خشکی برخورد کرده و به صورت قارچی شکل از میانه توده را مورد حمله قرار داده و از میانه و زیر به توده نفوذ کرده و آنرا از بین می برد.

۴- نتیجه گیری

در نهایت در پاسخ به سوال اول اینکه : چه عاملی سبب تنظیم شوری آب دریاها و اقیانوس ها گشته است؟ در پاسخ به این سوال مدل اثر تراژیومی مطرح گردید. این مدل بیان می کند چنانچه کره زمین و جو اطراف آنرا همانند یک تراژیوم سربسته در نظر گرفته می شود. دو عامل نظام آبی و نظام خشکی به وسیله عامل سومی بنام فشار هوا در تعامل بوده و سبب تنظیم میزان شوری نظام آبی خواهد شد. به این ترتیب که نظام خشکی و نظام آبی در فضای نسبی اقلیمی و بسته درکنش و واکنش با یکدیگر می باشد. اتمسفر و هوای محیطی که همانند جداره شیشه ای تراژیوم اطراف کره زمین را در برگرفته است سبب شده این دو نظام در تعامل دینامیکی با یکدیگر قرار بگیرند. البته عامل ناظر تعادل و تساوی ، فشار توده های هوا در آن ناحیه است که همانند دیافراگمی بر هر دو یک لایه تراوا ، تبادل و تعادل ایجاد می نماید. حال آنکه این مدل تحت دو عامل علمی قانون ثبات تبدیل ماده به انرژی و نیز حالت بافری میزان شوری دریا ها و اقیانوس ها به مقدار معین قرار دارد . در پاسخ به پرسش دوم : روند شوری به چه نحو در گستره آبی توسعه می یابد؟ بررسی ها و طبقه بندی های مختلف مطرح شده . که سرآمد آن مدل دمبلی بود و مباحث نشان داد که برای مدت طولانی (درحدود چند صد سال) میزان شوری نظام آبی کره زمین را در هر محل تقریباً ثابت نگه می دارد و بعد از مدتی اندک اندک به تدریج نا محسوس تجربی حالت سینوسی پیدا کرده و افزایش تدریجی پیدا خواهد نمود . بعد از مدتی دوباره در نقاطی از کره زمین این میزان شوری به ثبات خواهد رسید و مدت ها ثابت خواهد ماند و یک چرخه نامنظم افزایش و ثبات شوری در جهان پدید خواهد آمد که به آن ثبات پلکانی شوری اطلاق می شود.

۵- منابع

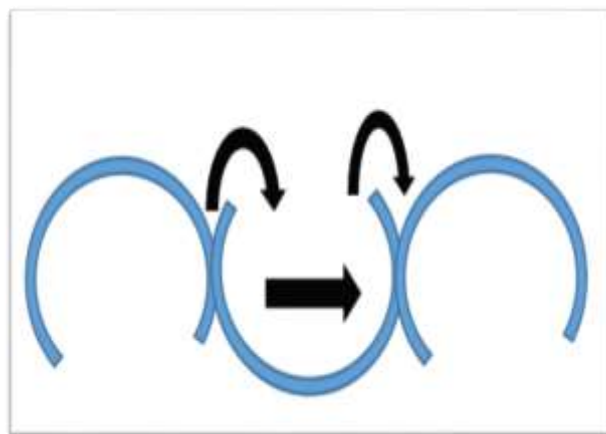
اعتمادی ، ه . ۱۴۰۰، پاسخ مانگروها به افزایش پیش بینی شده سطح آب دریا ناشی از اثرات تغییر اقلیم ، فصلنامه انسان و محیط زیست، ۵۹،



شکل ۱۱: نفوذ و توسعه سایشی افقی را نشان می دهد.

ب. نفوذ و توسعه سایشی عمودی یا چاله ای : در این نحو نفوذ و سایش آب به صورت عمودی درون ساحل های شنی ، سنگی ... نفوذ کرده و سواحل را به صورت تکه های عمده و بزرگ سخره ای مورد سایش قرار داده و آنها را می کند و به این وسیله میزان گستره آب را توسعه می دهد. در این حالت را می توان همانند گاز زدن یک تکه سیب شبیه دانست. شکل ۱۲ نفوذ و توسعه سایشی عمودی یا چاله ای را نشان می دهد.

ج. نفوذ و توسعه سایشی چند جانبه : در این نوع سایش و توسعه ساحل آب به صورت های مختلف و ترکیب از حالات مختلف به سواحل مختلف دنیا فشار آورده و آب به صورت چند جانبه به سواحل به صورت گسترده حمله نموده و تکه های عمیق و سطحی از ساحل را کنده و با خود می برد و به این وسیله سواحل توسعه می یابند و عمق آب کمتر می شود .



شکل ۱۲: نفوذ و توسعه سایشی عمودی یا چاله ای را نشان می دهد.

این روش شایع ترین روش تشکیل تپه ها و کوه های رسوبی در کف دریا ، دریاچه و اقیانوس ها است. شکل ۱۳ نفوذ و توسعه سایشی چند جانبه را نشان می دهد.

- رامک، ح.، سیوف جهرمی، م.، اکبری، ف. پ.، ۱۴۰۰، ردیابی توده آب خلیج فارس در دریای عمان با استفاده از ویژگی‌های دما و شوری سطحی، مجله اقیانوس‌شناسی، ۱۲، ۱۱-۲۳
- شریف، م.، عطارچی، س.، ۱۴۰۱، بررسی روند بلند مدت تغییرات سطح آب خلیج فارس و عوامل موثر بر آن براساس داده‌های چند منبعی . تحقیقات منابع آب ایران، ۳، ۱۷۹-۱۵۷
- عینعلی، ع.، چگینی، و.، ۱۳۹۶، بررسی روند تغییرات زمانی و مکانی پارامترهای فیزیکی (دما، شوری، چگالی) آب خلیج پزم، مجله علوم و فنون دریایی، ۱۶(۳)، ۱۱۱-۱۲۴
- مظفری زاده، ج.، سجادی، ز.، ۱۹۳۱، بررسی علل شوری و نفوذ آب شور رودهای دالکی و حله به آبخوان برازجان، مجله مهندسی منابع آب، ۶، ۶۹-۷۸
- ملا اسماعیل پور، س.، محمد مهدی زاده، ح.، حسن زاده، ا.، خلیل آبادی ، م.، ۱۳۹۸، بررسی تغییرات دما و شوری دریای عربی از سال ۲۰۱۰ تا ۲۰۱۷، فصلنامه علمی دریا فنون، ۱۷، ۸۸-۱۰۱
- نهاداندیان اصفهانی، س.، ۱۳۹۸، تغییرات زمانی و مکانی دما و شوری سطح در خلیج اماندسن و جنوب دریای بوفورت واقع در اقیانوس منجمد شمالی کانادا، مجله اقیانوس‌شناسی، ۳۹، ۸۷-۹۸
- Custoddio, E., 1987, Hydrogeo chemistry and tracer, in Custoddio, E., Groundwater problems in coastal areas: Studies and reports in hydrology, 45, 213- 269.
- Ghassemi, F., Jakeman, A.J., Nix, H.A., 1995, Salinisation Of land and water resource. Australia, 28., 345-348.