

# آب

دانش افزایی معلمان

اسطوره‌شناسی و آموزش زیست‌محیطی

ترجمه: دکتر رضا خوش‌رفتار،

عضو هیئت علمی گروه جغرافیا، دانشگاه زنجان

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی  
رتال جامع علوم انسانی

## چکیده

تحت شرایط آب و هوایی زمین، آب به سه حالت طبیعی جامد، مایع و گاز وجود دارد. مقدار آب موجود در سطح زمین حداقل برای چند میلیون سال اخیر ثابت بوده است. تکامل تاریخی جامعه انسانی و مخصوصاً از زمان ظهور انسان هوشمند، مستقیماً به تغییرات آب و هوایی و پیامدهای آن به حالت طبیعی آب مرتبط بوده است. براساس محاسبات انجام‌شده، وقتی جمعیت زمین دو برابر شود، آب موجود در طبیعت به حدی نیست که نیازهای بشر را تأمین کند. در آینده، مسئله آب یک نظم جدید جهانی را پی‌ریزی خواهد کرد. بسیاری از شخصیت‌های اسطوره‌های یونانی به آب مربوط بوده‌اند. یونانیان الهه‌ها را ساختند تا هنگام توضیح پدیده‌های طبیعی غیرقابل توجیه از آنها کمک بگیرند.

استفاده از اسطوره‌شناسی در آموزش زیست‌محیطی می‌تواند به دانش‌آموزان در فهم این موارد کمک کند:

۱. محیط ثابت باقی نمی‌ماند؛
  ۲. تغییرات زیست‌محیطی به این منجر شدند که انسان هوشمند، به‌منظور درک و توضیح پدیده‌های طبیعی، اسطوره‌هایی بسازند؛
  ۳. تعادل اکوسیستم کره زمین به راحتی تخریب می‌شود؛
  ۴. مداخله انسان، پیامدهای غیرقابل پیش‌بینی را به دنبال دارد؛
  ۵. آگاهی از تغییرات زیست‌محیطی گذشته، به درک زیست‌محیطی می‌انجامد و استفاده منطقی‌تر از منابع طبیعی را به همراه خواهد داشت.
- کلیدواژه‌ها: خواص شیمیایی و فیزیکی آب، تغییرات زیست‌محیطی، اسطوره‌ها، آموزش زیست‌محیطی.

## مقدمه: آب به عنوان یک واحد شیمیایی

«H» در کسر زمین: هیدروژن از کلمه‌های یونانی «هیدرو» به معنی «آب» و «گینوما»<sup>۱</sup> به معنی «آمده» گرفته شده است. سبک‌ترین عنصر شیمیایی است با بیشترین ایزوتوپ که شامل تنها یک پروتون و الکترون است. فراوان‌ترین عنصر در جهان است که از لحاظ حجمی، ۷۵ درصد جرم مادهٔ نرمال و بیش از ۹۰ درصد اتمها را تشکیل می‌دهد. این عنصر به مقدار زیاد در ستارگان و سیاره‌های بزرگ گازی یافت می‌شود و در جو زمین بسیار اندک است. معمولی‌ترین منبع این عنصر در زمین، آب است.

«O» در زمین: اکسیژن (از کلمه‌های یونانی «اکسیس»<sup>۲</sup> به معنی اسید و گینوما به معنی «آمده»، گرفته شده است) دومین عنصر بزرگ جو زمین است (۲۰/۹۴ درصد از لحاظ حجم). این عنصر که بسیار معمول است، نه تنها روی زمین، بلکه در سرتاسر جهان، معمولاً در پیوند با عناصر دیگر، یافت می‌شود. اکسیژن آزاد (که معمولاً اکسیژن ملکولی O<sub>2</sub> خوانده می‌شود) اولین بار روی زمین در نتیجهٔ واکنش متابولیک بی‌هوازیان اولیه ظاهر شد.

فراوانی اکسیژن آزاد در جو زمین طی دوره‌های اخیر زمین‌شناسی و تاکنون، به وسیلهٔ ارگانیسم‌های فتوسنتزکننده حاصل شده است. تقریباً نیمی از اکسیژن توسط فتوبلانکتون‌ها و جلبکها در اقیانوسها و نیمی دیگر از گیاهان خشکیها تولید شده است.

است؛ آبی که بر سطح زمین می‌ریزد (بارش)، جریان می‌یابد و نهایتاً به دریا و دریاچه‌ها می‌رسد. قسمتی از این آب، قبل از رسیدن به مقصد نهایی، تبخیر می‌شود و به جو بازمی‌گردد و مجدداً بارش صورت می‌گیرد. قسمتی دیگر سفره‌های آب زیرزمینی را تغذیه می‌کند و از طریق چشمه‌ها مجدداً به سطح زمین می‌رسد و روانهٔ دریا می‌شود. تبخیر از سطح دریا یک فرایند مداوم طبیعی است.

## انسان و آب

انسان به همان اندازه که برای آشامیدن و آبیاری به آب احتیاج دارد، برای سایر کاربریها (صنعت، انرژی و غیره) هم نیازمند آب است. میزان آب در جامعه به عوامل متفاوتی بستگی دارد که مهم‌ترین آنها اقلیم منطقه، فاصله از دریا، ارتفاع، ساختمان زمین‌شناسی، وضعیت هیدروژئولوژیکی منطقه، جمعیت و غیره است.

یکی از مشکلات بزرگ جوامع انسانی جدید، کمبود آب است. دلایل بسیاری برای موضوع وجود دارد، اما دو مورد از آنها اهمیت بیشتری دارند: اول، مسائل جمعیت‌شناسی و دوم، تغییر اقلیمی. افزایش جمعیت جهانی، به افزایش مصرف آب می‌انجامد.

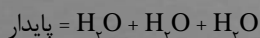
پیامد عوامل فوق که با تغییر اقلیمی پیوند خورده، شکل‌گیری نظم نوین

جهانی است. این شرایط جدید به تغییرات بزرگ اجتماعی، اقتصادی و سیاسی منجر می‌شود که ممکن است در آیندهٔ نزدیک کشمکشهایی بین کشورهای همسایه را در پی داشته باشد. اگر ترکیه تمام آب رودخانهٔ فرات را برای احتیاجات خود نگه دارد، آب رود نیل به مصر جنوبی نرسد، یا جمعیت سودان یا اتیوپی دوبرابر شود، می‌توان تصور کرد، چه اتفاقی خواهد افتاد (پیش‌بینی شده است که طی ۲۵ سال آینده، این اتفاقات رخ خواهند داد).

## خواص فیزیکی آب

برای فهم بهتر نقش آب در شکل‌گیری فرهنگ ساکنین ماقبل تاریخ یونان طی ۳-۴ هزار سال پیش، باید خاصیت فیزیکی H<sub>2</sub>O و مقدار کل آبی را که بر سطح زمین قابل بررسی هستند، در نظر بگیریم.

آب، در شرایط آب و هوایی سیارهٔ ما، در سه حالت به صورت جامد (یخ و یخچال، H<sub>2</sub>O)، گاز (ابر و بخار، H<sub>2</sub>O) و مایع (آب‌شور و آب‌شیرین، H<sub>2</sub>O) وجود دارد. به عبارت دیگر، مقدار کل آب (صرف‌نظر از شکلش) بر روی زمین حداقل در طول میلیونها سال گذشته ثابت است. به عبارت دیگر



یعنی این که تحت شرایط آب و هوایی مشابه، مقدار آب بخشهای سه‌گانه

ویژگیهای شیمیایی آب: آب خواص غیر معمول بسیاری دارد که برای زندگی حیاتی هستند. یک حلال خوب، با کشش سطحی زیاد است. بیشترین چگالی آب شیرین در دمای چهار درجهٔ سانتی‌گراد است. وقتی منجمد یا گرم می‌شود، چگالی آن کاهش می‌یابد. آب به‌عنوان یک ملکول قطبی ثابت در جو فراوان است و در زمینهٔ جذب اشعه‌های فروسرخ در فرایند گل‌خانه‌ای، نقش حیاتی دارد (بدون تأثیر گل‌خانه‌ای، میانگین دمای سطح زمین ممکن است به کمتر از ۱۸ درجهٔ سانتی‌گراد برسد).

آب هم‌چنین دارای گرمای ویژهٔ بالایی است که نقشهای بسیاری را در تنظیم آب و هوای جهانی دارد و حلال بسیار خوبی است.

۷۵ درصد سطح کرهٔ زمین پوشیده از آب است. از این رقم، ۹۷ درصد آب اقیانوسها (آب دریا) و تنها سه درصد آب شیرین است. ۷۹ درصد از آب طبیعی به صورت یخ و یخهای شناور و ۲۰ درصد آن به صورت سفره‌های آب زیرزمینی است. تنها یک درصد آن را آبهای سطحی تشکیل می‌دهند.

مقدار آب در بدن انسان: حدود ۷۲ درصد حجم چربی آزاد بدن انسان از آب تشکیل شده است (مغز ۷۴/۵، خون ۸۳، ماهیچه‌ها ۷۶/۶، استخوانها ۲۲ و کلیه‌ها ۸۲/۷ درصد).

## چرخهٔ آب

چرخهٔ طبیعی آب که به سیکل آب معروف است، فرایندی شناخته‌شده

کوچک دمایی وجود داشت، اما به طور کلی بی تغییر ماند.

### نتایج

در طول دوره‌های یخچالی، حجم یخچالی افزایش یافت؛ یعنی مقدار زیادی از آب دریا به صورت جامد درآمد. بنابراین سطح دریا کاهش یافت. اثبات شده است که در طول دوره‌های یخچالی گذشته، سطح دریا حدود ۱۵۰-۱۲۵ متر کمتر از مقدار کنونی بوده است.

از ۱۸۰۰۰ سال قبل، سطح آب دریا شروع به بالا آمدن کرد و به حدود کنونی رسید. این سطح از حدود ۶۰۰۰ سال قبل از میلاد شکل گرفته است. در نمودار ۲، مدل تغییرات سطح جهانی دریا نشان داده شده است. بعد از بررسی تمام موارد ذکر شده بالا، پستی و بلندیهای کف «دریای اژه»<sup>۸</sup> و ایجاد نقشه‌های زمین‌شناسی ماقبل تاریخ، تصویری از جزایر اژه به دست آوردیم که با شکل کنونی اش تفاوت زیادی دارد.

به علاوه، آبگیری متوالی زمین توسط آب دریا، برای یک دوره ۱۲۰۰۰ ساله، بین ۱۸۰۰۰ سال قبل تا ۶۰۰۰ سال قبل از میلاد، برای ساکنین منطقه اژه فشارهای اجتماعی و روان‌شناختی به همراه داشت و این موضوع سبب آفرینش خیالی الهه‌ها شد. گائئا، تیتاس،<sup>۹</sup> جاپنتس<sup>۱۱</sup>، گول یک چشم<sup>۱۲</sup> (در اسطوره یونان) باید در طول همین دوره آفریده شده باشند که توسط شش الهه بزرگ اولیه، مثل پوزیدون<sup>۱۳</sup>، هرا<sup>۱۴</sup>، سرزمین مردگان<sup>۱۵</sup> (در اسطوره یونان)، دیمتر<sup>۱۶</sup>، هستیا<sup>۱۷</sup> و زئوس<sup>۱۸</sup> هدایت می‌شدند. در نتیجه،

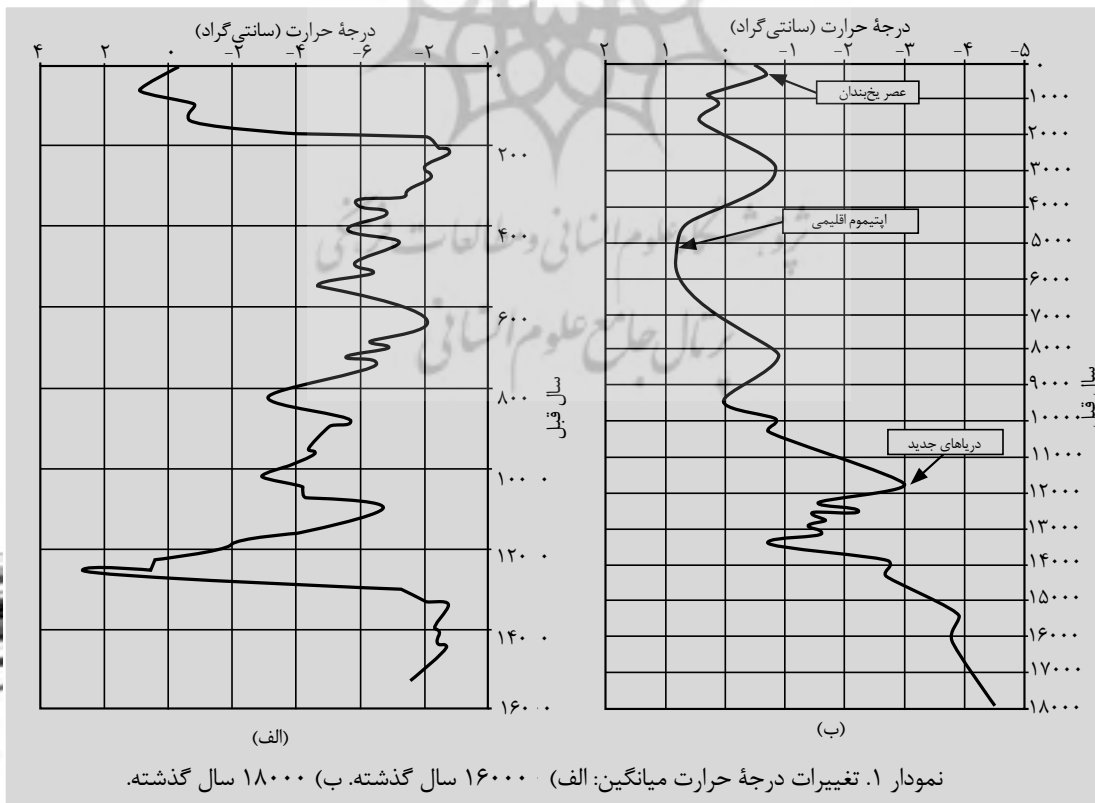
ثابت باقی می‌ماند، اما اگر به هر دلیلی، آب و هوا تغییر کند، نسبتها هم تغییر می‌کنند. به عبارت دیگر:

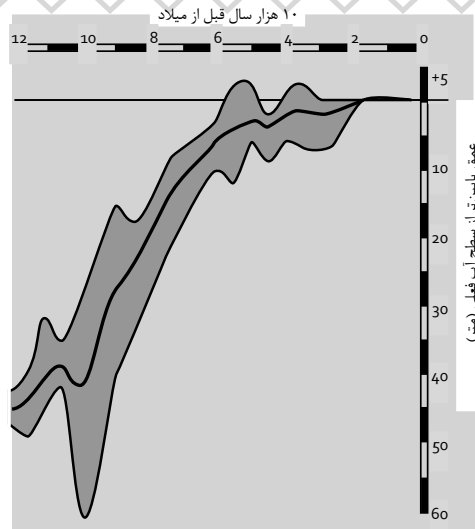
$$\text{تغییرپذیر} = \text{H}_2\text{O}/\text{H}_2\text{O}/\text{H}_2\text{O}$$

بنابراین، اگر دمای متوسط هوای کره زمین کاهش یابد، مقدار آب به صورت جامد (یخ) بیشتر از دوره‌هایی است که دمای هوای متوسط بالاتر است. به این ترتیب، حجم یخچالها خیلی بیشتر از دوره‌های سرد است که «دوره‌های یخچالی»<sup>۲</sup> خوانده می‌شود. برعکس در شرایطی که میانگین دمای هوا بالا باشد، حجم یخچال کاهش می‌یابد که به «دوره بین‌یخچالی»<sup>۴</sup> معروف است. تغییرات آب و هوایی دوره‌های کره زمین به خوبی شناخته شده‌اند. این تغییرات عمدتاً مربوط به تغییر تشعشعات رسیده به زمین است که ثابت نیستند. مقدار تشعشعات رسیده به زمین به تغییر جهت محور زمین<sup>۵</sup>، «کجی محور»<sup>۶</sup> (تغییر میزان کجی محور زمین) و ویژگی گریز از مرکز زمین<sup>۷</sup> بستگی دارند. این پارامترها ثابت نیستند، بلکه به صورت دوره‌ای تغییر می‌کنند و نتایج آن تغییرات دوره‌ای آب و هوایی و به ویژه تغییر دمای متوسط هواست.

با توجه به نمودارهای شکل ۱، پژوهش‌های دهه‌های اخیر نشان داده‌اند، تغییرات دمای هوا به صورت زیر بوده‌اند:

- حدود ۱۲۵۰۰۰ سال پیش (قبل از میلاد)، آب و هوا شبیه زمان حاضر بود (دوره بین‌یخچالی).
- حدود ۷۵۰۰۰ سال قبل از میلاد، مرحله اصلی دوره یخچالی آغاز شد.
- تقریباً ۱۸۰۰۰ سال قبل از میلاد، افزایش دمای متوسط جهانی آغاز شد که تا هزاره ششم قبل از میلاد ادامه داشت. پس از آن، اگرچه نوسانات





نمودار ۲. تغییرات سطح آب دریا در طول ۱۲۰۰۰ سال اخیر. منحنی میانگین پررنگ تر ترسیم شده است.

1. Ginomai
2. Oxys
3. Glacial periods
4. Inter-glacial period
5. Precession
6. Obliquity
7. Eccentricity
8. Aegean Sea
9. Gaea
10. Titans
11. Giants
12. Cyclops
13. Poseidon
14. Hera
15. Hades
16. Demeter
17. Hestia
18. Zeus
19. Hesiod's Theogeny
20. Gods
21. Deities
22. Oceanus
23. Tethys
24. Hercules
25. Omvrios Zeus

پی نوشت

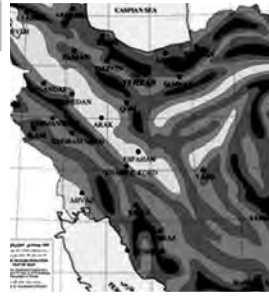
نسلهای جوان تر از الههها خلق شدند. زمانی که انسانها مدت طولانی نبود که به شکار و جمع آوری (غذا) روی آورده بودند، به مرحله تولید غذا رسیدند. مبالغه نخواهد بود، اگر بگوییم شکل گیری تمدن یونان باستان، منطبق بر تغییرات آب و هوایی بود. منظور این است که وجدان مذهبی، فعالیتهای اقتصادی، حمل و نقل، پیشرفتهای فناوریانه و علمی، هنرها، حتی رژیمهای سیاسی، با پیامدهای تغییرات آب و هوایی و فیزیکی و تاملهای زمین شناسی سرزمین گسترده اژه ارتباط دارند. کسی که با تکامل زمین شناسی منطقه یونان آشنایی دارد و تئوری **هزیوس**<sup>۱۹</sup> را مطالعه کرده است، می تواند نتیجه بگیرد، چهار نسل اول الههها<sup>۲۰</sup> و رب النوعها<sup>۲۱</sup> از این سیر تکامل پیروی کردند (تصویر ۱).

### نتیجه گیریهای مربوط به آموزش زیست محیطی

همه این اسطورهها که به پوزیدون، اقیانوسها<sup>۲۲</sup>، تنیس<sup>۲۳</sup>، هرکول<sup>۲۴</sup>، اموریوس زئوس<sup>۲۵</sup> و غیره مربوط می شوند، مثالهای خوبی در مورد استفاده از تعلیمات محیطی، به منظور تشریح تغییرات آب و هوایی برای دانش آموزان هستند. این اسطورهها نشان می دهند، زمین ثابت نیست و همیشه طبق قوانین طبیعی در حال تغییر است. در طول سالهای گذشته، مداخله انسان باعث پیامدهای غیرقابل پیش بینی در تعادل اکوسیستم شده که به راحتی قابل تخریب است. اسطورهها، انتقال دانشهای زیست محیطی به دانش آموزان را راحت تر و دلنشین تر می کنند و تمدنها را ارتقا می بخشند. دانش تغییرات زیست محیطی گذشته، به استفادههای منطقی تر از منابع طبیعی منجر می شود.

منبع

Water, Mythology and Environmental Education, Desalination 213 (2007) 141-146.



# نداشتن فضا یا آزمایشگاه

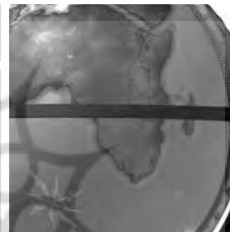
## یکی از مشکلات رشته جغرافیاست

### میزگرد دبیران جغرافیا در استان بوشهر

گردآورنده:

عبدالرضا زمانی

سرگروه جغرافیای منطقه دلاور



تذکر: تا آخرین روزهایی که مجله برای چاپ آماده می شد دفتر مجله پی گیر دریافت بخش های باقی مانده این گزارش بود که متأسفانه توفیق حاصل نشد از این رو پیشاپیش از عزیزانی که تصویرشان یا نظراتشان درج نشده است پوزش می طلبیم و امیدواریم دوستان عزیز در برنامه های آینده گزارش هایی کامل را به دفتر مجله ارسال فرمایند.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی  
رتال جامع علوم انسانی

اشاره

در اسفندماه ۱۳۸۹، با حضور دکتر مهدی چوبینه، مؤلف کتابهای جغرافیا، یک کارگاه آموزشی با شرکت تعداد زیادی از دبیران جغرافیای استان بوشهر برگزار شد. بعد از پایان کارگاه، در میزگردی با دبیران، ایشان به سؤالات مطرح شده در میزگرد پاسخ گفتند. در ادامه از دبیران خواستیم که درباره فصل نامه «رشد آموزش جغرافیا» صحبت کنند و از دغدغه های خود و انتظاراتی که از این مجله دارند، بگویند. جلسه سه ساعت طول کشید. باید اعتراف کنم آن قدر درباره مسائل گوناگون آموزشی صحبت شد که به سختی توانستم نظر آنها را در مورد مجله و دیگر مسائل جمع و جور کنم. اما خودم در مجموع از این میزگرد خیلی راضی بودم.

از چاپ اولین شماره «رشد آموزش جغرافیا» سالها می گذرد. این مجله هم اکنون شناخته شده ترین مجله علمی جغرافیا نزد دبیران جغرافیای

کشور محسوب می شود. از ۲۵ سال پیش تاکنون، نشریات زیادی با موضوع جغرافیا به چاپ رسیده اند؛ از فصل نامه تحقیقات جغرافیایی گرفته تا نشریه های منتشر شده در دبیرخانه های راهبری درس جغرافیا. اما علی رغم ارزشمند بودن تمام آنها، می توان رشد آموزش جغرافیا را از جمله معتبرترین مجلات تخصصی در جامعه جغرافیایی ایران دانست.

این مجله را کسانی بنیان گذاشتند که در زمان خود از معلمان و استادان مسلم جغرافیا بودند. از میان آنها می توان به زنده یادان دکتر حسین شکوئی و وحید شیخ الاسلامی اشاره کرد. کار آنها توسط شاگردانشان از جمله دکتر شایان و دکتر چوبینه دنبال شد. انتشار مقالات علمی موجب گردید که این مجله با اقبال سراسری جغرافی دانان روبه رو شود. آن چه می خوانید نتیجه همین میزگرد است.