

# آب‌های جوان

زکیه حیدری

کارشناس ارشد اقلیم‌شناسی

دکتر حسین صرامی

عضو هیأت علمی گروه جغرافیای دانشگاه اصفهان

## چکیده

آب جوان (ژوونیل Juvenill) یکی از انواع آب‌های زیرزمینی می‌باشد که از طریق سرد شدن بخار آب ماگمادر پوسته جامد زمین پدید می‌آید. این آب نخستین بار توسط زوس (Stuss) زمین‌شناس اتریشی بیان گردید و تاکنون ذخیره قابل ملاحظه‌ای از این آب گزارش نشده است.

هر ساله بر اثر فعالیت آتشفشانی درونی و بیرونی مقداری آب وارد چرخه آب‌شناسی می‌شود. این آب را چون برای اولین بار وارد این چرخه می‌شود "آب جوان" می‌نامند. در حال حاضر مقدار آب جوان که به آب‌های موجود در کره زمین اضافه می‌شود، (بر اساس میزان فعالیت آتشفشان) یک دهم کیلو متر مکعب بر آورد کرده‌اند. هر چند میزان این آب کم است اما با توجه به نقش بسیار مهمی که در زندگی بشر ایفا می‌کند و با توجه به کمبود آب در زمان فعلی، باید توجه بیشتری به آن شود.

آب‌های عمقی (یا ستز شده و بکر) از آن دسته آب‌هایی هستند که از اعماق بسیار زیاد زمین منشأ گرفته و می‌توانند حاصل بخار آخرین مرحله ماگمایی مذاب درون زمین باشند که با تظاهرات آتشفشانی در ارتباط، و از آن دسته آب‌هایی هستند که بین طبقات زمین از قدیم باقی مانده و در بعضی نقاط، خصوصاً در هنگام حفاری‌های نفتی به آن‌ها برخورد شده. بنابراین آب‌های جوان آب‌هایی هستند که دارای منشأ عمیق بوده از ترکیب هیدروژن و اکسیژن و با ساخت شدن مواد مذاب درونی و بیرونی به وجود می‌آیند. این آب‌ها غالباً سازنده اولیه آب‌های گرم معدنی عمیق نیز هستند.

**کلمات کلیدی:** آب‌های زیرزمینی، آب ژوونیل، آب آتشفشانی، ماگما، چرخه آب.

## مقدمه

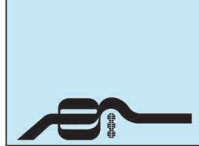
آب ماده‌ای فراوان در کره زمین است و به اشکال مختلف جامد، مایع و گاز به صورت‌های اقیانوس، دریا، دریاچه باران، رودخانه و چشمه... دیده می‌شود. آب در چرخه خود مرتباً از حالتی به حالت دیگر تبدیل می‌شود اما از بین نمی‌رود چون حیات به طور کلی و نیز وجود بشر محتاج به آب است. انسان‌ها از آب برای آشامیدن، کشاورزی، صنعت، بهداشت و غیره استفاده می‌کنند، مثلاً برای شرب، آبی که کیفیت آن مناسب سوخت و ساز بدن باشد با رشد جمعیت هماهنگی ندارد، منابع آب طبیعی در حال تمام شدن است و این مسئله سبب نگرانی بسیاری از دولت‌ها در سراسر دنیا شده، گاهی به دلیل مشکلات مربوط به کمبود آب، این ماده را جیره بندی می‌کنند، تا مصرف آن تعدیل گردد.

مردم ما هر روز ۱۷۰۰ میلیارد لیتر آب مصرف می‌کنند، ۹۷ درصد آب‌های کره زمین در اقیانوس‌ها وجود دارند، ۲ درصد آن یخ زده است، ما

آب مورد نیاز خود را از ۱ درصد باقی مانده تهیه می‌کنیم. از آب اقیانوس‌ها و دریاها به علت شور بودن نمی‌توان به راحتی استفاده کرده و هزینه شیرین کردن آن بسیار زیاد است که اغلب اوقات مقرون به صرفه نیست و آب‌های زیرزمینی هم که در اعماق زیاد قرار گرفته باشند با مشکل هزینه جهت بهره برداری روبه رو هستند. پس باید روی منابع آبی که در دسترس داریم توجه علمی و اساسی کرد، مثل آب چشمه‌ها رودخانه‌ها و همین آب‌های جوان. گرچه مقدار آن بسیار کم است اما خود یک منبع آب به شمار می‌آید که در مواقع بحران می‌توان روی آن حساب کرد. مقداری از آب‌های زیرزمینی در طی زمان در کف بستر دریاها مدفون می‌شوند و عملاً قابل استفاده نیستند که به آن‌ها آب‌های محبوس گفته می‌شود و در مقابل آن هر ساله مقداری آب وارد چرخه آب‌شناسی می‌شود که به آن آب‌های جوان می‌گویند. پیدایش و چگونگی این آب‌ها موضوع مقاله است که به روش علمی، تحلیلی تهیه شده؛ اطلاعات جمع‌آوری شده به صورت اسنادی (کتابخانه‌ای) می‌باشد که به اختصار مسأله را مورد بررسی قرار داده و نتیجه‌گیری شده است.

## منشاء آب

آب خالص ترکیبی از دو عنصر اکسیژن و هیدروژن می‌باشد که این دو عنصر در ترکیب مواد کره زمین و سایر سیارات منظومه خورشیدی وجود دارد ولی این که در چه شرایطی آب از ترکیب این دو عنصر به وجود آمده و به صورت فعلی اقیانوس‌ها و دریاها را در کره زمین تشکیل داده است، کسی به طور یقین چیزی نمی‌داند اما این نکته مسلم شده است که وجود آب به صورت فعلی و گردش آن از طریق تغییر حالت از مایع به جامد و بخار مدیون موقعیت منحصر به فرد کره زمین در منظومه خورشیدی است. زمین در میان فاصله‌ای از خورشید قرار گرفته که میزان دریافت انرژی امکان پیدایش اقیانوس‌ها و به تبع آن اتمسفر و نهایتاً شکوفایی زندگی را میسر ساخته است. اغلب دانشمندان پیدایش زمین و سایر سیارات را نتیجه انقباض ابرهای گازی می‌دانند که به هنگام تشکیل خورشید از آن‌ها جدا شدند. مسئله دیگر این است که آیا آب موجود فعلی از گازهای اولیه که به صورت ابر ضخیمی کره زمین را می‌پوشاند، ناشی شده و یا این که پس از سرد شدن پوسته در نتیجه فعالیت آتشفشانی تولید شده است. این مسئله نیز به اندازه سایر مسائل مربوط به منشأ و نحوه تکوین زمین مهم است ولی به دلیل این که در حال حاضر ضمن فعالیت آتشفشانی (درونی و بیرونی) مقداری آب به سطح زمین می‌رسد آبی را که در نتیجه آتشفشان برای اولین بار تولید می‌شود آب جوان می‌نامند و مقدار متوسط آن را در حال حاضر در



هر سال یک دهم کیلومتر مکعب تخمین می‌زنند. آب‌های زیرزمینی ممکن است به صورت‌های زیر به وجود آید:

- ۱- از طریق نفوذ مستقیم بخشی از نزولات جوئی در زمین
- ۲- از طریق فرآیند تقطیر بخار آب موجود در میان فضاهاى خالی زمین
- ۳- از طریق سرد شدن بخار آب ماگما (آب ژوونیل)

### آب‌های ژوونیل (Junenill Water)

این آب‌ها خود به دو طریق ممکن است به وجود آید، یکی در اثر ترکیب هیدروژن و اکسیژن در اعماق بین ۵۰ تا ۱۰۰ کیلومتری درون زمین و دیگری آب حاصل از سرد شدن ماگما یا آب نفوذی. این آب‌ها اغلب سر منشاء آب‌های معدنی بوده و در اعماق زیاد تشکیل و در سطح زمین به چشمه‌های معدنی جاری می‌شود و به همان صورت قابل استفاده است.

آب ژوونیل (جوان) از طریق سرد شدن بخار آب ماگما در پوسته جامد زمین پدید می‌آید. بعضی از دانشمندان بر این باورند که در اثر ترکیب ماگما و اکسیژن موجود در هوای زمین "آب ژوونیل" به وجود می‌آید. این آب نخستین بار توسط زوس Suss، اتریشی بیان گردید. آن چه مسلم می‌باشد این است که تاکنون ذخیره قابل توجهی از این آب گزارش نشده است.

آب خالص ترکیبی از دو عنصر اکسیژن و هیدروژن می‌باشد. در این ترکیب وزن هیدروژن به اکسیژن به جرم اتمی ۱۶ و دو مولکول گرم هیدروژن به جرم اتمی ۱ به وجود آمده است. هر یک از عناصر فوق دارای دو ایزوتوپ می‌باشند که از ترکیب آن‌ها علاوه بر آب معمولی هفده نوع آب دیگر می‌توان به دست آورد ولی مقدار نسبی آن‌ها در طبیعت به قدری ناچیز است که از دید جغرافیا قابل بحث نمی‌باشد.

با فعالیت‌های آتشفشانی مقداری آب تولید می‌شود که چون جدید بوده و وارد چرخه آبشناسی می‌شود "آب جوان" نامیده می‌شود. مقدار آن را چنان که اشاره شد نزدیک به ده درصد کیلومتر مکعب برآورد کرده‌اند.

وجود آب در حوضه‌های اقیانوسی قبل از دوران اول مسلم است. هم چنین افزایش تدریجی آن غیر قابل تردید می‌باشد ولی در مورد آهنگ این افزایش نظریه‌های متفاوتی ارائه شده است. بعضی‌ها معتقدند که آب اقیانوس‌ها در تمام دوران‌های زمین‌شناسی به طور مداوم افزایش یافته ولی سرعت افزایش در دوران دوم بیشتر بوده است. به نظر والتر (Walter) میزان آب اقیانوسها تا شروع دوران دوم خیلی کم بوده و سپس در مقدار آب افزایش سریعی رخ داده است ولی عدم انتشار آثار جانوران دریای عمیق را در سنگ‌های قبل از دوران دوم، دلیل این امر می‌دانند.

به نظر کینگ (C.A.M. King) این دلیل نمی‌تواند مؤید نظر والتر باشد، زیرا ممکن است شرایط محیط دریاهاى عمیق در آن زمان برای زندگی مساعد نبوده است. به نظر کینگ در میزان آب‌های اقیانوس‌ها در دوران اول و بعد از آن تغییر زیادی رخ نداده است و این افزایش یک دهم کیلومتر مکعب در سال برای بالا آمدن سطح آب اقیانوس‌ها به اندازه فعلی به نظر می‌رسد.

تقریباً همه آب‌های زیرزمینی قسمتی از دور هیدرولوژی را تشکیل می‌دهند و سایر آب‌هایی که در این دور هستند، عبارتند از: آب‌های سطحی و

آب‌های جوئی به غیر از آب‌هایی که در دور هیدرولوژیکی هستند. آب‌هایی نیز ممکن است که خارج از دور وارد منابع زیرزمینی شده باشند که از جمله می‌توان آب ذاتی را نام برد. آب ذاتی آبی است که در موقع تشکیل سنگ‌های رسوبی در خلل و فرج سنگ محبوس شده است. این آب بسته به این که از دریا یا آب شیرین نتیجه شده باشد شور یا شیرین است ولی به طور کلی این آب‌ها اغلب شور هستند. آب‌هایی را که مواد مذاب درون زمین یا آتشفشان‌ها یا منابع کیهانی نتیجه شده و به آب‌های زیر زمینی اضافه شده‌اند آب‌های جوان می‌خوانند. در موقع اشاره به این آب‌ها که دارای منشأهای مختلف هستند این عناوین به کار می‌روند:

۱- آب مواد مذاب معدنی (Magmatic Water)

۲- آب آتشفشانی (Volcanic Water)

۳- آب کیهانی (Cosmic Water)

بخار آب وارده به اتمسفر زمین در یک شبکه پیچیده وارد شده و به درون زمین انتقال پیدا می‌کند. بخار آب حاصل در اثر تابش خورشید پس از ورود به اتمسفر می‌تواند به حالت گازی شکل باقی مانده یا برحسب درجه حرارت هوا و درجه اشباع بودن به ذرات بسیار ریز آب به حالت مه و یا بلورهای ریز یخ که سازنده برف می‌باشند در آید. چنانچه باران رسیده به سطح زمین به دریا وارد شود جریان آب به چند صورت در خواهد آمد. مقداری از آن در سطح زمین جریان یافته که به نام آب جاری نامیده می‌شود و بدون وارد شدن به داخل زمین به دریا ریخته می‌شود. قسمتی دیگر در حدود نصف آن هنگام برخورد با سطح زمین یا در جریان رسیدن به رودخانه‌ها به بخار تبدیل شده و به نام آب تبخیری نامیده می‌شود که به این مقدار آب، آب‌های حاصل از طریق تعریق از گیاهان و جانوران نیز اضافه می‌شود. بالاخره قسمتی از آن در سطح زمین به صورت برف بوده که در صورت تجمع و فشردگی، یخچالهای طبیعی را به وجود می‌آورند.

آب‌های فسیل دسته دیگری از آب‌هایی هستند که در بین طبقات زمین از قدیم باقی مانده و در بعضی نقاط، خصوصاً در هنگام حفاری‌های نفتی به آن‌ها برخورد شده است. آب‌های سنتز شده یا ژوونیل آب‌هایی هستند که دارای منشأ عمیق بوده و از ترکیب هیدروژن و اکسیژن و یا سخت شدن مواد مذاب درونی به وجود می‌آیند. این آب‌ها غالباً سازنده اولیه آب‌های گرم معدنی هستند. آب‌های عمقی (یا سنتز شده یا بکر) از آن دسته آب‌هایی هستند که از اعماق بسیار زیاد زمین منشأ گرفته و می‌توانند حاصل بخار آخرین مرحله ماگمایی مذاب درون باشند که با تظاهرات آتشفشانی در ارتباط هستند. غالب آب‌هایی که در طبیعت وجود دارند از دسته آب‌هایی با منشأ خارجی می‌باشند و مقدار کمی عمیق هستند. نیروهای خارج کننده آب از عمق زمین مربوط به بخار آب و گازهای به حالت محلول یا معلق در تحت فشار بسیار زیاد می‌باشند.

فرضیه ژوونیل آب‌های معدنی که در اواسط قرن نوزده میلادی بیان شده است منشأ این آب‌ها را مانند منشأ رگه‌های معدنی فلزی دانسته است. طبق نظر سوئس (Suess) به وجود آمدن آب‌های گرم در ارتباط با ولگانسیم و آب‌های ژوونیل حاصل اعمال بین هیدروژن و اکسیژن

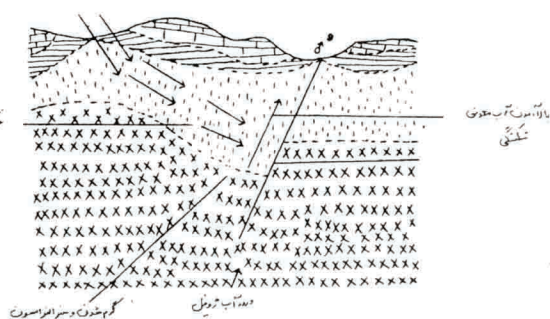
بشر سبب شده است که آب به عنوان یک عامل حیاتی و به وجود آورنده بحران تلقی شود. کافی است برای پی بردن به ارزش آب و نقش آن در ایجاد تنش‌های سیاسی به جدال‌های سران کشورها بر سر تقسیم آب‌ها و مرزهای آبی توجه شود. برای حل این بحران استفاده از آب رودخانه‌ها تا یک سقف معینی مجاز است. آب‌های مرزی حتی جنگ‌هایی را بین کشورها به وجود آورده و اختلافات اساسی ایجاد کرده است که با مصرف مناسب و برنامه ریزی دقیق در مصرف، می‌شود از بحران آن خلاصی یافت.

آلودگی و کاهش منابع آب، حیات انسان، گیاهان و جانوران را با خطر جدی مواجه کرده است به طوری که برخی از محققان و دانشمندان پیش بینی می‌کنند کشورها در سال‌های چندین دور در این رابطه وارد جنگ شوند. در واقع طرح این موضوع می‌تواند بیانگر اهمیت این مایه حیات باشد که امروزه شاهد نابودی آن به دست انسان‌ها هستیم. افزایش جمعیت، توسعه شهرنشینی و پیشرفت صنعت موجب استفاده بی رویه از منابع آب و سرازیر شدن مواد میکروبی و شیمیایی و رادیواکتیو به درون آب‌ها شده است. بنابراین نمی‌توان از مسائل آب به سادگی گذشت مخصوصاً ضرورت دارد روی صرفه جویی و بهره‌وری صحیح آن و نیز روی منابع جدید هر چند اندک مثل آب‌های جوان حاصل از ماگمای درون زمین که هر ساله به چرخه هیدروسفر اضافه می‌شود با دقت و حسابگری فکر کرد و درست استفاده نمود.

## منابع و مآخذ

- ۱- اسدیان، خدیجه (۱۳۶۵) جغرافیای دیرینه، انتشارات دانشگاه تهران، تهران.
- ۲- پوستل ساندرا (۱۳۷۳) آخرین واحد، ترجمه عبدالحسین وهاب زاده، امین عزیززاده، جهاد دانشگاهی مشهد.
- ۳- جداری عیوضی، جمشید (۱۳۷۷) جغرافیای آب‌ها، انتشارات دانشگاه تهران، تهران.
- ۴- صداقت، محمود (۱۳۶۵) آب‌های جوان، رشد آموزش زمین‌شناسی، شماره ۶، وزارت آموزش و پرورش تهران.
- ۵- عزیززاده، امین (۱۳۷۴) اصول هیدرولوژی کاربردی، انتشارات دانشگاه تهران، تهران.
- ۶- غفوری، محمدرضا؛ مرتضوی، سیدرضا (۱۳۶۷) آب‌شناسی، انتشارات دانشگاه تهران.
- ۷- کاره فرانسوا (۱۳۶۸)، اقبانوس‌ها، ترجمه محمود مصاحب، آموزش انقلاب اسلامی تهران.
- ۸- کیت‌تاد، دیوید (۱۳۵۳) هیدرولوژی آب‌های زیرزمینی، ترجمه، عبدالرزاق زراقی و قهرمان، قدرت‌نما، انتشارات فرانکلین، تهران.
- ۹- ولایتی، سعدا... (۱۳۸۳) جغرافیای آب‌ها، انتشارات دانشگاه مشهد، مشهد.
- ۱۰- ویست، راجرد (۱۳۶۹) شناخت آب‌های زیرزمینی ترجمه هرمز پازوش، انتشارات دانشگاه تهران، تهران.
- ۱۱- موحد دانش، علی اصغر (۱۳۶۸)، مقدمه‌ای بر هیدرولوژی، انتشارات عمیدی، تهران.

پیروسفر (قسمتی از کره زمین از عمق ۵۰ تا ۱۰۰ کیلومتر به پایین قرار دارد و دارای حالت آذرین می‌باشد) یا حتی باریسفر (قسمتی از کره که در عمق تقریبی ۱۰۰۰ کیلومتر به پایین) قرار داشته و ترکیب آن سلیسیم و منیزیم است. آرمان گوتیه چنین عقیده دارد که آتشفشان‌ها در منشاء آب‌های گرم مداخله قطعی دارند و طبق آزمایش‌هایی روشن ساخته است که پیرولیز سنگ‌ها در آزمایشگاه مانند سنگ‌های گرانیات و پرفیر مقدار قابل ملاحظه‌ای آب و گاز مشابه و گازهای آب گرم حاصل می‌کند، هم چنین تفسیر می‌کند که عمل آرام و مداوم گرمای بی‌نهایت هسته مرکزی زمین بر روی سنگ‌های موجود در عمق زیاد عمل فوق را انجام داده و باعث ایجاد آب می‌شوند.



مطالعات سال‌های اخیر درباره مقدار اکسیژن ایزوتوپیک تعیین شده با اسپکترومتری جرمی آب‌های گرم ماسیف سانتال فرانسه نشان داده که ساختمان اکسیژن ایزوتوپی آب‌هایی که به طور فرضی به منشاء ژوونیل نسبت داده شده است. با اکسیژن ایزوتوپی آب‌های حاصل از مواد آذرین متفاوت است. این آب‌ها با کمک مطالعات فوق معلوم شده که کلاً مشابه آب‌های سطحی و آب‌های جوی مناطق اطراف ناحیه مربوط می‌باشند. مطالعات انجام شده بر روی کرین ایزوتوپیک آب‌ها نیز که در ساختمان گازهای آب مانند  $CO_2$  به کار رفته است چنین نشان داده که این گازها می‌توانند دارای منشاء عمیق و یا منشاء خارجی باشند.

خلاصه آن که هیچ یک از دانشمندان چنین عقیده‌ای ندارند که آب‌های معدنی فقط از بخارهای ماگمای درون زمین یا اثر اکسیژن و هیدروژن و یا فعل و انفعالات شیمیایی در عمق بسیار زیاد حاصل می‌شوند، بلکه بیشتر بر این عقیده هستند که آب‌های معدنی قاعدتاً دارای منشاء خارجی بوده و برخی از آن‌ها دارای منشاء ژوونیل می‌باشند که احتمالاً با آب‌های خارجی مخلوط شده‌اند و به صورت چشمه از زمین خارج می‌شوند. این گونه آب‌ها حاوی مقدار زیادی املاح و مواد معدنی هستند. نسبت کمی از آب چشمه‌های معدنی اطراف کوه‌های آتشفشانی (مثل دماوند و سبلان) را آب‌های جوان تشکیل می‌دهد. امروزه در عربستان نیز از این نوع آب‌ها بهره‌برداری می‌شود.

## نتیجه‌گیری

روند افزایش جمعیت و گسترش منابع و نیاز به آب برای تأمین غذای