



جنگل های هیرکانی



سرمقاله / بازسازی سیاره به تنهایی؟! / مریم عابدینی / ۳

زمین‌شناسی کشاورزی / خلیل رضایی / ۶

سؤالات المپیاد علوم زمین / بابک مستوفی‌زاده / ۱۰

سیرک یخچالی در بیابان لوت! / محمدعلی بهرامی، داوود
پوردهقان / 15

نقش آب در سلامت انسان / سیما مداح / ۲۶

حفاظت از زاگرس / شهره صدری خانلو / ۳۳

پایش احتمالات اقلیمی ایستگاه سینوپتیک اصفهان /
ایرج میلادی / ۴۳

تازه‌های محیط زیستی / شهره صدری خانلو / ۴۴

میزگرد مجازی زمین‌شناسی و سلامت / ویدا وحیدنیا / ۵۱
محیط‌زیست دغدغه امروز و فردای ما / فرشته همت‌یار،

معصومه اخلاقی، مینا شایگان‌مهر / ۵۹

معرفی کتاب / زهرا اسلامی / ۶۵

* شرح تصویر روی جلد: جنگل‌های هیرکانی
عکاس: افشین بختیار

مدیرمسئول: محمدابراهیم محمدی

سردبیر: مریم عابدینی

مدیرداخلی: زهرا اسلامی

ویراستار: بهروز راستانی

هیئت تحریریه:

بهروز صاحب‌زاده، علی‌اکبر بهمنی‌زاده

ویدا وحیدنیا، شهره صدری خانلو

بازسازی سیاره به تنهایی؟!

مریم عابدینی

انسان برای برطرف کردن نیازهای خود با بهره‌برداری بی‌رویه از آب، خاک و منابع، زیست‌بوم‌ها را دچار

بحران‌های زیست‌محیطی کرده است. این بحران‌ها به قدری گسترده‌اند که اگر سازمانی یا حتی کشوری بخواهد به تنهایی اقدام کند، توان متوقف کردن و احیای زیست‌بوم‌ها را ندارد.

در سال‌های گذشته شاهد برگزاری جشنواره‌ها و کمپین‌هایی برای کاشتن درختان و متعهد شدن ۶۰ کشور برای بازسازی ۳۵۰ میلیون هکتار از مناطق جنگلی به منظور توانمندسازی و هدایت گروه‌ها و افراد در جهت تغییر الگوی مصرف بوده‌ایم، اما این روش‌ها به تنهایی کارساز نبوده‌اند.

عامل اصلی به وجود آمدن چنین مشکلاتی الگوی نادرست مصرف جهانی است. بنابراین باید به فکر آموزش و هماهنگی جهانی اقدامات باشیم. تهیه نقشه ترمیم زیست‌بوم‌ها مهم‌ترین راهکاری است که به منظور هم‌سویی، یکپارچه کردن اقدامات و ایجاد جنبشی جهانی می‌باید صورت پذیرد. سازمان ملل متحد سال‌های ۲۰۲۱ تا ۲۰۳۱ را دهه بازسازی سیاره زمین نام‌گذاری کرده است. دانشمندان هم برای اینکه بتوانند بهترین نقش را در این بازسازی ایفا کنند، مطالعات خود را روی تغییرات آب و هوا و عواملی که باعث از بین رفتن میلیون‌ها گونه در زیست‌بوم‌ها شده‌اند، معطوف کرده‌اند.

ایده ایجاد بسیج افراد، انجمن‌ها و گروه‌ها خوب است. زیرا در اقدامی جمعی، تمام افراد با هرگونه توان مالی و تخصص، و با ابتکار عمل در محل زندگی خود، به ترمیم و بازسازی می‌پردازند که مقرون به صرفه و عاقلانه است. هر فرد امکانات و تاب‌آوری محیط زندگی خود را به خوبی می‌شناسد و با توجه به آن، با حداقل تجهیزات به بهترین و مناسب‌ترین راهکار دست می‌یابد

متوقف کردن روند تخریب زیست‌بوم‌ها، مانند جنگل که توسط زمین‌خواری، آتش‌سوزی، قطع درختان و غیره تهدید می‌شود، یا خاک‌های کشاورزی که با بهره‌برداری بی‌رویه به شدت فرسایش پیدا می‌کنند و قدرت کشاورزی‌شان را از دست می‌دهند، از جمله مسئله‌های بسیار پیچیده‌ای هستند که ترمیمشان در بلندمدت امکان‌پذیر است و هزینه‌های زیادی به همراه دارد و ممکن است توان مالی سازمان‌ها اجازه انجام این کار را ندهد. این چالش ایده بسیج افراد، انجمن‌ها و گروه‌ها را مطرح کرده است. زیرا در اقدامی جمعی، تمام افراد با هرگونه توان مالی و تخصص، و با ابتکار عمل در محل زندگی خود، به ترمیم و بازسازی می‌پردازند که مقرون به صرفه و عاقلانه است. هر فرد امکانات و تاب‌آوری محیط زندگی خود را به خوبی می‌شناسد و با توجه به آن، با حداقل تجهیزات به بهترین و مناسب‌ترین راهکار دست می‌یابد.

دولت‌ها نیز می‌توانند از یارانه‌ای که برای کارهای کشاورزی، دام‌پروری و غیره می‌پردازند و غالباً عملکردشان نتیجه‌ای جز تخریب ندارد، استفاده حمایتی کنند.

حال در طول دهه بازسازی سیاره زمین، لازم است از طریق برگزاری جشن‌ها و اقداماتی از این قبیل، دیگران را تشویق کنیم در ترمیم و بهسازی محیط زندگی خود شرکت کنند و مانع جنگل‌زدایی، تخریب زمین کشاورزی و... شوند. بی‌شک نتیجه این فعالیت‌ها تغییر الگوی مصرف غلط جهانی خواهد بود.

با توجه به اینکه تهیه نقشه ترمیم برای هر زیست‌بوم کاری اساسی و دشوار است، حتماً باید با تحقیق و مطالعه تنظیم شود تا در کوتاه‌ترین زمان بهترین روش برای احیا و بازیابی سیاره زمین ارائه شود. بنابراین تهیه نقشه‌های ترمیم برای الگوهای بازسازی وظیفه مهمی است که دانشمندان به‌عهده دارند.

زیرا ما به راحتی نمی‌توانیم تجربیاتمان در احیای یک زیست‌بوم را به

**پس اقدامات را با دو
راهکار کوتاه‌مدت که در
بالا ذکر شد و بلندمدت
که گام اساسی بعدی
است، پی می‌گیریم.
راهکار بلندمدت همانا
آموزش کودکان امروز
است که سفیران آینده
هستند. زیرا برای
نگهداری و پاسداشت
دستاوردهای با ارزش این
دهه، باید نسلی آگاه و
مسئول تربیت کنیم**

زیست‌بوم‌های دیگر تعمیم بدهیم. ممکن است عواملی که در یک زیست‌بوم موجب ترمیم می‌شوند، در زیست‌بوم مشابه دیگر مخرب باشد. حتی امکان دارد بازگشت به شرایط قبلی در بعضی از مناطق با تغییرات آب و هوا دیگر امکان‌پذیر نباشد و یا بازگشت به حالت قبل به تخریب تقریباً تمامی یا بخشی از منطقه بینجامد. بنابراین نقش تمام عوامل از جمله تغییرات آب و هوا، بارش، دما و غیره را که می‌توانند در احیای یک منطقه مؤثر باشند، نباید نادیده گرفت.

پس اقدامات را با دو راهکار کوتاه‌مدت که در بالا ذکر شد و بلندمدت که گام اساسی بعدی است، پی می‌گیریم. راهکار بلندمدت همانا آموزش کودکان امروز است که سفیران آینده هستند. زیرا برای نگهداری و پاسداشت دستاوردهای با ارزش این دهه، باید نسلی آگاه و مسئول تربیت کنیم.

والسلام

زمین‌شناسی کشاورزی^۱

خلیل رضایی

عضو هیئت علمی گروه زمین‌شناسی دانشگاه خوارزمی

اگرچه در تمامی کشورهای پیشرفته و در حال پیشرفت، جایگاه علم به‌عنوان نقطه اتکا در همه زمینه‌های پیشرفت و بهبود زندگی بشری به‌خوبی درک شده است، اما در کشوری مانند ایران و با موقعیت بین‌المللی ممتاز منطقه‌ای و جهانی آن، جایگاه علم اهمیت بیشتری می‌یابد. در این میان علوم کاربردی نظیر زمین‌شناسی، نقش ملموس و حساس‌تری نسبت به سایر علوم در سرعت توسعه و پیشرفت کشورها دارند. با توسعه روزافزون علوم و ایجاد رشته‌های بینابینی یا میان‌رشته‌ای، این نقش برای زمین‌شناسی پررنگ‌تر شده است.

زمین‌شناسی کشاورزی
که بیانگر ارتباط کمی و
کیفی آب، خاک و
کشاورزی هر منطقه با
خصوصیات زمین‌شناسی
و اقلیمی آن ناحیه است،
در واقع نقطه‌ای کلیدی
برای اقتصاد مناطق
مختلف محسوب می‌شود

زمین‌شناسی کشاورزی که بیانگر ارتباط کمی و کیفی آب، خاک و کشاورزی هر منطقه با خصوصیات زمین‌شناسی و اقلیمی آن ناحیه است، در واقع نقطه‌ای کلیدی برای اقتصاد مناطق مختلف محسوب می‌شود. زمین‌شناسی کشاورزی علمی بین‌رشته‌ای و در برگیرنده همکاری رسوب‌شناسان، خاک‌شناسان، آگرونومیست‌ها و ژئوفیزیک کشاورزی است و کاربری سودمند سنگ‌ها، کانی‌ها و مواد معدنی را در علم کشاورزی دنبال می‌کند. در رویکرد مشترک زمین‌شناسی کشاورزی، دانشمندان، کشاورزان و متخصصان از یکدیگر می‌آموزند که مواد مغذی از کجا منشأ می‌گیرند و خاک‌ها و گیاهان به چه چیزی نیاز دارند.

با نگاهی اجمالی و گذرا به جایگاه و رتبه ایران در مباحث مرتبط به خوبی می‌توان اهمیت موضوع را دریافت. ایران از یک‌سو با بحران آب روبه‌روست و از سوی دیگر واردکننده و صادرکننده برخی محصولات کشاورزی است. البته در برخی امور نظیر فرسایش خاک متأسفانه جایگاه نامناسبی دارد و در خاورمیانه مقام اول است. این امر در حالی است که بحران آینده بشری، نه انرژی بلکه بحران آب و خاک است. البته موارد مزبور در برنامه‌های توسعه آینده کشور، از جمله برنامه‌های ۵ ساله، ۲۰ ساله و افق ۱۴۰۴ به‌خوبی مورد توجه قرار گرفته است.

**اهداف زمین‌شناسی
کشاورزی را این‌گونه
می‌توان برشمرد:**
**پهنه‌بندی علمی اراضی
کشاورزی با استفاده از
داده‌های مکانی و زمانی،
افزایش بهره‌وری کشت
با استفاده بهینه از
ظرفیت‌های زمین، ارتقای
سطح کیفی تولیدات
کشاورزی با استفاده از
دانش علوم زمین، حفظ
محیط زیست و
اکوسیستم‌های مرتبط با
کشاورزی، و توسعه
پایدار در علوم کشاورزی**

نگاه دقیق و کارشناسانه به این امور، نقش علم زمین‌شناسی کشاورزی را بیش از پیش نمایان می‌سازد. لزوم استفاده از ظرفیت‌های بالفعل و بالقوه زمین و بهره‌گیری از علوم هم‌چون ژئوشیمی و ژئوفیزیک کشاورزی، شناسایی کانی‌های زراعی، تعیین تخلخل و نفوذپذیری خاک‌ها، بهبود کمی و کیفی نوع و سلامت و اجرای الگوی کشت، پاک‌سازی زمین‌های کشاورزی از عناصر مضر توسط گیاهان، کودهای معدنی، شورورزی، آب مجازی، تعیین کاربری بهینه اراضی کشاورزی و پهنه‌بندی استانی و ملی کشاورزی از موارد مورد بحث در این گرایش جدید و نوپاست.

«کودهای معدنی»^۲ از منابع زمین‌شناسی، سنگ‌ها و کانی‌هایی که حاوی غلظت بالایی از مواد مغذی گیاه هستند، حاصل می‌شوند. از مواد مغذی برگرفته از این سنگ‌ها برای کاهش تبخیر آب کشاورزی و همچنین جلوگیری از فرسایش خاک استفاده می‌شود. کانی‌ها به‌صورت فیزیکی و شیمیایی، به‌صورت کود فراوری می‌شوند و از ترکیبات مغذی بسیار محلول تشکیل شده‌اند. این کودها شامل مواد اصلاح‌کننده و بهبوددهنده خاک هستند که اصطلاحاً «کود سنگی» نامیده می‌شوند. برخی از آن‌ها

عبارت‌اند از کودهای فسفاته، نمک‌های نیتروژن و پتاسیم، ژئولیت، کانی‌های رسی و سنگ‌های حاوی مواد مغذی، آهک و دولومیت، ورمیکولیت، پرلیت، اسکوریا و پومیس.

در واقع می‌توان اهداف زمین‌شناسی کشاورزی را این‌گونه برشمرد: پهنه‌بندی علمی اراضی کشاورزی با استفاده از داده‌های مکانی و زمانی، افزایش بهره‌وری کشت با استفاده بهینه از ظرفیت‌های زمین، ارتقای سطح کیفی تولیدات کشاورزی با استفاده از دانش علوم زمین، حفظ محیط زیست و اکوسیستم‌های مرتبط با کشاورزی، و توسعه پایدار در علوم کشاورزی. بی‌شک پرداختن به این موضوع نوپا، به تشکیل کارگروه‌ها و اتاق‌های تخصصی هم‌اندیشی و مشاوره و تدوین برنامه‌های استانی و ملی متشکل از صاحب‌نظران علمی و اجرایی مرتبط با موضوع نیاز دارد. امید است با انجام موفق این پروژه گامی کوچک اما مهم در راستای اعتلای هرچه بیشتر کشور عزیز ایران برداشته شود.

پی‌نوشت‌ها

1. Agrogeology
2. Agrominerals





سؤالات المپیاد بین‌المللی علوم زمین (IESO)

بابک مستوفی‌زاده

دبیر بازنشسته منطقه ۲ آموزش و پرورش

۱. کدام یک از پلی‌فرم‌های « SiO_2 » ممکن است نتیجه برخورد شهاب‌سنگ باشد؟

- الف) کریستوبالیت
ب) استیشوویت
ج) تریدیمیت
د) کوارتز بتا

۲. پگماتیت معمولاً کانی‌های بزرگ‌تری را در مقایسه با دیگر سنگ‌ها دارد، چون:

- الف) در زمان تبلورشان، تعداد زیادی از هسته‌های بلور تشکیل می‌شوند.
ب) چسبندگی پایین ماگمای اولیه رشد بلور را تسهیل می‌کند.
ج) تبلور تحت تأثیر تغییر شکل بالا در نوارهای کوه‌زایی است.
د) تبلور این سنگ‌ها در مقایسه با دیگر سنگ‌های نفوذی کند است.

۳. صفحه لیتوسفری A با سرعت مطلق ۵ سانتی‌متر در سال به سمت شمال حرکت می‌کند. اگر این صفحه در طول مرز شرقی - غربی خود در تماس با صفحه لیتوسفری B باشد که با سرعت مطلق ۳ سانتی‌متر در سال به سمت شمال حرکت می‌کند، در این صورت مرز بین دو صفحه چگونه خواهد بود؟

- الف) پشته آقیانوسی
ب) ناحیه فرورانش
ج) ناحیه برخورد
د) گسل تبدیلی

۴. کدام جمله در مورد شرایطی که سیاره زمین در ابتدای دوره تشکیل خود داشت، صحیح

نیست؟

- الف) هیچ‌گونه اکسیژنی در جو (اتمسفر) وجود نداشت.
ب) شهاب‌سنگ‌های متعددی به سطح آن برخورد می‌کردند.
ج) نسبت به امروز، گرمای بیشتری در اثر تخریب عناصر رادیواکتیو تولید می‌شد.
د) پوسته قاره‌ای سطح بزرگ‌تری را در مقایسه با امروز داشت.

۵. یک سنگ گابرویی درون لایه‌های شیل که سنگ آهک را می‌پوشاند، مشاهده می‌شود. لایه آهکی توسط یک دایک از جنس دولریت که نفوذی از آن در لایه شیل دیده نمی‌شود، قطع شده است. کدام یک از جمله‌های زیر صحیح نیست؟

الف) رسوب شیمیایی آهک هم‌زمان با فوران آتش‌فشانی زیرآبی که دایک دولریتی را جایگزین کرده، به وجود آمده است.

ب) لایه آهکی از سه لایه سنگی دیگر قدیمی‌تر است. در عین حال که سنگ گابرویی به‌صورت یک سیل درون شیل است.

ج) دایک دولریتی جوان‌ترین لایه سنگی است، در حالی که لایه آهکی قدیمی‌ترین است.

د) شیل جوان‌ترین لایه سنگی است، در حالی که دایک دولریتی، گابرو و لایه آهکی هر سه هم‌زمان با هم تشکیل شده‌اند.

۶. سنگ‌های روی یک صفحه در حال فروورانش سریع، وقتی که به اعماق دور از یک قوس ماگمایی برده می‌شوند، ابتدا متحمل کدام یک از رخساره‌های دگرگونی زیر خواهند شد؟

الف) آمفیبولیت ب) هورنبلد هورنفلس

ج) گرانولیت د) شیست آبی

۷. یک کانی زیرکن با قدمت ۲ میلیارد سال از داخل یک لایه سنگ رسوبی که ۵۵۰ میلیون سال پیش رسوب کرده، یافت شده است. می‌توان استنباط کرد که:

الف) زیرکن اولین کانی است که رسوب کرده و فرایند رسوب‌گذاری از ۲ میلیارد سال پیش تا ۵۵۰ میلیون سال پیش ادامه داشته است.

ب) سنگ منشأ اولیه زیرکن می‌باید ۲ میلیارد سال پیش تشکیل شده باشد.

ج) زیرکن از ۲ میلیارد سال پیش تا ۵۵۰ میلیون سال پیش در اعماق زمین مدفون بوده است.

د) هیچ‌گونه فعالیت زمین‌شناسی از ۲ میلیارد سال پیش تا ۵۵۰ میلیون سال پیش وجود نداشته است.

۸. جمله‌های زیر را در مورد میدان مغناطیسی زمین در نظر بگیرید:

(a) این میدان باعث مغناطیسی‌شدن سنگ‌ها در زمان تشکیلشان می‌شود و سنگ‌های مزبور می‌توانند مغناطیس‌شدگی دائمی را برای میلیون‌ها سال حفظ کنند.

(b) این میدان به‌طور دوره‌ای معکوس می‌شود و چنین معکوس‌شدگی‌های قطبی میدان، بارها در طول سرگذشت زمین رخ داده است.

(c) این میدان بسیار شبیه به میدان مغناطیسی یک دوقطبی مغناطیسی است.

(d) این میدان نتیجه وجود یک ماده مغناطیسی حجیم و دائمی در مرکز زمین است.

از جمله‌های بالا کدام صحیح نیست، و یا کدام‌ها صحیح نیستند؟

الف (c) ب (a و b)

ج (c و d) د (d)

۹. به‌طور طبیعی دما با افزایش عمق در لیتوسفر بیشتر می‌شود. کدام جمله صحیح است (بیش

از یک پاسخ صحیح می‌تواند داشته باشد)؟

الف) شیب تغییرات زمین‌گرایی در تمام نقاط لیتوسفر یکسان است.

ب) شیب تغییرات زمین‌گرایی در مناطقی از لیتوسفر که به دلیل کشیدگی نازک شده، بیشتر است.

ج) شیب تغییرات زمین‌گرایی در مناطقی از قاره که پوسته ضخیم است، بیشتر است.

د) شیب تغییرات زمین‌گرایی در مناطق فعال آتش‌فشانی بیشتر است.

۱۰. کدام‌یک از جمله‌های زیر صحیح است و فقط به بررسی امواج لرزه‌ای عبورکننده از درون

زمین و براساس خواص جریان سنگ مربوط می‌شود (پاسخ سنگ به تنش)؟

الف) استنوسفر کاملاً درون گوشته واقع می‌شود و رفتار یک ماده پلاستیکی را دارد که لیتوسفر روی آن

می‌لغزد.

ب) تئوری تکتونیک صفحه‌ای بیان می‌دارد: پوسته به قطعات کوچک‌تری از یک پازل کروی شکل تقسیم

می‌شود.

ج) پوسته و بیرونی‌ترین بخش گوشته، ناحیه استنوسفر را با رفتار پلاستیکی تشکیل می‌دهند.

د) پوسته و گوشته صفحه‌ای را تعریف می‌کنند که به واسطه شناور شدن و سرخوردن روی هسته خارجی

مایع نسبت به یکدیگر حرکت می‌کنند.

a) hydrogen	l) iron
b) oxygen	m) mantle
c) reductive	n) core
d) nitrogen	o) magma ocean
e) water	p) set of plates
f) 460×10^6	q) plenty of
g) 4.6×10^9	r) no
h) 46×10^9	s) smallest
i) solid	t) largest
j) molten	u) Cambrian
k) silicon	v) Precambrian

Blank number in the paragraph	The matching letter from the word bank
60	
61	
62	
63	
64	
65	
66	
67	

۱۱. در متن زیر که بحثی در مورد تحول اولیه سیاره زمین است،

بخش‌هایی خالی وجود دارند که شماره‌گذاری شده‌اند. موقعیت‌های

خالی شماره‌گذاری شده را براساس حروف نشان داده شده در

جدول بالا مشخص کنید و سپس جدول پایین را کامل کنید.

سیاره زمین در (۶۰) سال پیش، از طریق فرایند انباشته‌شدن نیبولای

خورشیدی تشکیل شد. زمین اولیه (۶۱) بود از سطح تا مرکز و (۶۲) سنگین

فرو می‌رفت که این امر به تشکیل (۶۳) انجامید. سطح با یک (۶۴) پوشیده

شد و با خروج گازهای آتش‌فشانی، اتمسفر اولیه (۶۵) اکسیژن شکل گرفت.

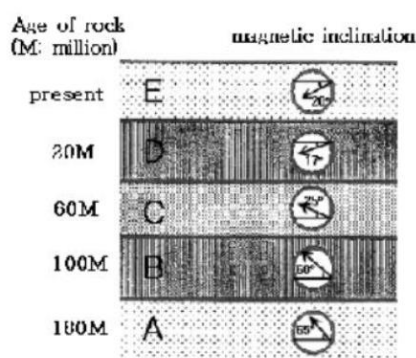
سپس زمین سرد شد و پوسته‌ای تشکیل شد با اقیانوسی در سطح آن. این

واقعه که در زمان (۶۶) آغاز شد، (۶۷) محدوده زمانی را در تاریخ سرگذشت

زمین تشکیل می‌دهد.

۱۲. سازندها آهن‌نوااری سنگ‌های رسوبی غنی از آهن هستند که در حدود ۲ میلیارد سال پیش تشکیل شده‌اند. یک تفسیر در مورد تشکیل آن‌ها این است که سازندهای مزبور در اتمسفر اولیه فاقد اکسیژن تشکیل شده‌اند. این امر باعث گسترش سازندهای آهن‌نوااری شده است، زیرا (پاسخ ممکن است چندگزینه‌ای باشد):

- الف) قبل از آنکه رسوب‌گذاری رخ بدهد، مقادیر زیادی از Fe^{2+} در اقیانوس‌ها انباشته شده بود.
 ب) قبل از آنکه رسوب‌گذاری رخ بدهد، مقادیر زیادی از Fe^{3+} در اقیانوس‌ها انباشته شده بود.
 ج) وجود مقادیر زیاد O^{2+} حل شده در اقیانوس‌ها، عمل رسوب‌گذاری را ممکن ساخته است.
 چ) قبل از آنکه رسوب‌گذاری رخ بدهد، مقادیر زیادی از Fe_2O_3 در اقیانوس‌ها انباشته شده بود.
 ح) اکسیژن مانعی در برابر رسوب‌گذاری سازندهای آهن‌نوااری است.



۱۳. شکل مقابل ستون چینه‌شناسی و زاویه‌های میل مغناطیسی را در منطقه‌ای نشان می‌دهد. فرض بر این است که این سنگ‌ها از ۱۸۰ میلیون سال پیش تا زمان فعلی بدون تغییر شکل در حال تشکیل بوده‌اند. زاویه میل مغناطیسی هر لایه سنگی در داخل دایره‌ای نشان داده شده است (از لایه A تا E به ترتیب ۶۵، ۶۰، ۲۵، ۱۷ و ۲۰ درجه). بردارها جهت مغناطیسی گذشته را در زمان تشکیل سنگ نشان می‌دهند. سرعت متوسط (جنوب به شمال) قاره را زمانی که از موقعیت B به موقعیت E جابه‌جا می‌شود، محاسبه کنید. هر یک درجه اختلاف عرض جغرافیایی را معادل ۱۱۰ کیلومتر مربع و زاویه میل مغناطیسی را ۲ برابر عرض جغرافیایی قدیمی فرض کنید.

- الف) $2/3$ سانتی‌متر در سال
 ب) $4/4$ سانتی‌متر در سال
 ج) $8/8$ سانتی‌متر در سال
 د) $9/7$ سانتی‌متر در سال

۱۴. کدام‌یک از جمله‌های زیر توصیف صحیحی را از منشأ گرمای سیاره زمین ارائه می‌دهد؟ (پاسخ ممکن است چندگزینه‌ای باشد.)

- الف) زمین از طریق تجمع سیارک‌های کوچکی که به یکدیگر برخورد داشتند، شکل گرفت و همراه با رشد زمین، انرژی جنبشی به انرژی گرمایی تبدیل شد.

ب) زمین از طریق کشش قطعاتی که از یک خورشید اولیه منشأ گرفته‌اند، تشکیل شده که در آغاز سیاره‌داغی را حاصل داده است.

ج) انجماد هسته خارجی مایع به سمت هسته داخلی جامد، مقداری انرژی گرمایی تولید می‌کند.

د) انتشار حرارت از هسته داخلی داغ، به ذوب سطح هسته خارجی منجر می‌شود.

پاسخ

۱. ب	۲. د	۳. الف
۴. د	۵. ب	۶. الف
۷. ب	۸. د	۹. ب و د
۱۰. ج	۱۱. به ترتیب: (t.v.r.o.n.l.j.g)	۱۲. الف
۱۳. الف	۱۴. الف و ج	

سیرک یخچالی در بیابان لوت!

محمدعلی بهرامی، دبیر زمین‌شناسی شهرستان بم

داوود پور دهقان، دبیر زمین‌شناسی شهرستان بم

چکیده

ماهیت اکثر شکل‌ها و فرایندهای بیرونی سطح زمین در یک منطقه، اساساً تابع شرایط اقلیمی مؤثر بر آن منطقه است. آثار و شواهد تغییرات اقلیمی دوره «کواترنر»^۱ که مهم‌ترین آن‌ها وجود آثار یخچالی باقی‌مانده از این دوره است، توانسته پدیده‌های متنوع زمین‌ریخت‌شناسی را در سطح خارجی پوسته زمین بر جای بگذارد و با توجه به این آثار و شواهد می‌توان شرایط اقلیمی گذشته را بازسازی کرد. در دوره کواترنر وضعیت آب و هوایی کره زمین به تناوب در معرض تغییرات گسترده قرار گرفت و دوره‌های یخچالی و بین‌یخچالی متعددی طی شدند. آثار این تحولات اقلیمی را می‌توان در چشم‌اندازهای این دوره مشاهده کرد.

یخچال‌ها در مناطقی تشکیل می‌شوند که متوسط درجه حرارت سالانه آن‌ها از صفر درجه سانتی‌گراد تجاوز نکند و سطح این مناطق در تمام سال پوشیده از برف است. علاوه بر سرما و رطوبت، عوامل دیگری مانند چگونگی زاویه تابش خورشید، مدت تابش خورشید، شیب منطقه، شدت و جهت باد در تشکیل یخچال‌ها مؤثرند. یکی از معروف‌ترین شکل‌هایی که یخچال‌ها بر محل استقرار خود تحمیل می‌کنند، «سیرک یخچالی» است. اندازه سیرک‌های یخچالی، بسته به میزان ذخیره برف و عوامل زمین‌شناسی، متفاوت است.

به منظور ردیابی آثار یخ در منطقه ابتدا به شواهد میدانی توجه کردیم. سپس با بررسی نقشه‌های «عوارض‌نگاری» (توپوگرافی) منطقه و تأثیری که یخ بر خطوط منحنی میزان داشته است، جریان‌های یخی را دنبال کردیم. در نهایت شواهد آزمایشگاهی و آثار ژئومورفیک یخچالی موجود در منطقه و همچنین بازسازی دمای گذشته، عملکرد یخ در منطقه را به اثبات رساند. سیرک یخچالی «دهبکری»^۲ در ۴۰ کیلومتری شهر «بم» یکی از بزرگ‌ترین سیرک‌های یخچالی ایران در دوره کواترنر است که ذخیره عظیم برف و ساختار زمین‌شناسی منطقه آن را ایجاد کرده است.

این مقاله کوشیده است، مخاطبان را از شدت تغییرات اقلیمی در منطقه دهبکری بم آگاه سازد. تغییرات مزبور در آخرین فاز یخچالی یکی از بزرگ‌ترین سیرک‌های یخچالی ایران را در جنوب شرق در مجاورت شهر بم که یکی از کانون‌های گرم و خشک جهان محسوب می‌شود، به وجود آورده است.

کلیدواژه‌ها: سیرک یخچالی دهبکری، دوره کواترنر، خطوط منحنی میزان

مقدمه

شکل امروزی زمین با عوارض ظاهری آن و نیز با تنوع اقلیم‌ها و حیات گیاهی و جانوری در خشکی‌ها، دریاها و دشت‌ها، تعادلی لحظه‌ای را در رابطه متقابل انسان و محیطش مشخص می‌کند. لحظه‌ها پایدار نیستند و تغییر می‌کنند و به تبع آن، تعامل‌های به‌دست‌آمده نیز دستخوش تغییر می‌شوند؛ به‌طوری که با **شاردن**^۳ می‌توان هم‌عقیده شد که: «تاریخ گاه‌شمار مطلق یا نسبی نیست، بلکه مجموعه‌ای از تغییرات چشم‌گیر است که تحول انسان را نیز به همراه دارد و زمان هم در تعاقب این لحظه‌ها، به‌عنوان عامل اصلی در تغییر و تطور کمی و کیفی پدیده‌ها و در تعامل با حیات انسانی جلوه‌گر می‌شود.»

برداشت‌های ما از تغییر پدیده‌ها در زمان با توجه به دیدگاه‌های فکری و عکس‌العمل ما نسبت به طبیعت تفاوت می‌کند. طول زمان شکل‌گیری پدیده‌ها به شرایط طبیعی که در آن به وجود می‌آید و نیز به شدت عواملی که آن را ایجاد می‌شود و سرانجام به چگونگی ظهور آن بستگی دارد [معتد، ۱۳۷۴: ۱۳].

تغییرات اقلیمی بین محققان علوم گوناگون، مانند اقلیم‌شناسی، جغرافیا، زمین‌شناسی و ... مورد توجه خاصی قرار گرفته و همه آن‌ها سعی دارند که به تحلیل علل این پدیده و تأثیراتی که چنین تغییراتی بر سطح کره زمین می‌گذارد، بپردازند. در این میان، «زمین‌ریخت‌شناسان»^۴ نیز با دیدگاه و معرفت‌شناسی خاصی به این پدیده اندیشیده‌اند.

توجه زمین‌ریخت‌شناسان بیشتر بر تأثیراتی است که تغییرات اقلیمی بر سیستم‌های فرسایشی و شکل اراضی داشته‌اند. این اطلاعات که به صورت شواهد و آثار شکلی بر صحنه طبیعت باقی مانده‌اند، به محققان در درک بهتر محیط‌های اقلیمی کمک شایانی می‌کنند. از این رو دستیابی به اطلاعاتی در زمینه گستره و چگونگی عملکرد دوره‌های تناوبی اقلیمی امکان‌پذیر شده است.

در ایران نیز مطالعات جدی درباره آثار مستقیم یخبندان کوتاه‌تر در سال ۱۹۳۳ آغاز شد و محققان خارجی و داخلی مطالعاتی را روی کوهستان‌های ایران انجام دادند. اما در

هیچ کدام از این مطالعات به وجود یکی از بزرگ‌ترین برفخانه‌های ایران در جنوب شرق کشور، آن هم در مجاورت شهر بم که امروزه جزو گرم‌ترین مناطق ایران محسوب می‌شود، اشاره‌ای نشده است.

بررسی‌های انجام‌گرفته نشان دادند، بسیاری از مناطق ایران از نظر برودتی با نواحی مجاور خود تفاوت‌های چشمگیری دارند. طبق نتایج بررسی تغییرات اقلیمی دوران سنوزوئیک و شواهد مرفیک، این نقاط که به چاله‌های برودتی معروف‌اند، در دوران سرد یخچالی نیز نسبت به نواحی اطراف خود چنین ویژگی را دارا بوده‌اند.

بدیهی است که در تمامی نواحی ایران، میزان تفاوت دما یا «آنومالی حرارتی» نسبت به حال حاضر یکسان نبوده است. ولی نکته مهم آن است که حداقل در ایران مرکزی، آنومالی‌های حرارتی تابعی از ارتفاع محیطی بوده‌اند (طالبی، ۱۳۸۱). بدین معنی که هرچه ارتفاع اراضی

بزرگ‌ترین برفخانه‌های

ایران در جنوب شرق

کشور، آن هم در

مجاورت شهر بم که

امروزه جزو گرم‌ترین

مناطق ایران محسوب

می‌شود

دهبکری بم، به دلیل

ویژگی‌های خاص

اقلیمی، در دوره سرد

یخچالی و در آخرین فاز

یخچالی، یکی از

بزرگ‌ترین سیرک‌های

یخچالی ایران را به وجود

آورده است و زبانه‌های

یخی آن تا ۲۰ کیلومتری

شهر بم پایین آمده‌اند

بیشتر شود، میزان تفاوت حرارت محیطی آن با زمان حاضر بیشتر می‌شود. برای مثال، اگر تفاوت دمای متوسط سالانه گذشته و کنونی در دشتی با ارتفاع ۱۶۰۰ متر برابر چهار درجه سانتی‌گراد باشد، همین اختلاف برای دشتی در ارتفاع ۲۱۰۰ متری به مراتب بیشتر از چهار درجه سانتی‌گراد خواهد بود.

دهبکری بم، به دلیل ویژگی‌های خاص اقلیمی، در دوره سرد یخچالی و در آخرین فاز یخچالی، یکی از بزرگ‌ترین سیرک‌های یخچالی ایران را به وجود آورده است و زبانه‌های یخی آن تا ۲۰ کیلومتری شهر بم پایین آمده‌اند. از آنجا به بعد نیز این جریان‌های یخی، رودخانه شمال بم را که امروزه خشک شده، تغذیه می‌کرده است.

روش‌ها

یخچال‌ها پدیده‌هایی هستند که جای پای آن‌ها را به دلیل آثار «زمین‌ریختی» که از خود بر جای می‌گذارند، به راحتی می‌توان شناسایی کرد. به منظور ردیابی آثار یخ در منطقه، ابتدا به شواهد میدانی توجه کردیم. سپس با بررسی نقشه‌های توپوگرافی منطقه و تأثیری که یخ بر خطوط منحنی میزان داشته است، جریان‌های یخی را دنبال کردیم و با استفاده از «روش رایت» به بازسازی دمای گذشته منطقه پرداختیم. در نهایت شواهد آزمایشگاهی عملکرد یخ در منطقه را به اثبات رساندند.

برای حصول اطمینان از این امر از مطالعات کتابخانه‌ای، مشاهده میدانی و صحرایی، روش‌های آماری، بررسی‌های آزمایشگاهی، اطلاعات ایستگاه‌های هواشناسی، عکس‌های هوایی و ماهواره‌ای، نقشه‌های توپوگرافی محدوده مورد مطالعه با مقیاس ۱/۵۰۰۰۰ (شیت دهبکری ۲-۷۵۴۸ - جبال بارز ۱-۷۵۴۷ - دارزین ۳-۷۶۴۸)، سامان‌دهی اطلاعات با تبدیل اطلاعات تصویری به رقومی با نرم‌افزار «سورفر»^۵ انجام گرفت که در این مرحله برای تهیه نقشه‌های مورد نظر، پس از اسکن نقشه توپوگرافی ۱/۵۰۰۰۰ محدوده حوضه با نرم‌افزار «کد»^۶ برداشت شد و سرانجام نقشه‌های مورد نیاز ترسیم شدند.

بحث

منطقه بم در شرق استان کرمان در حاشیه دشت گرم و خشک لوت قرار گرفته است. تأثیرات اقلیمی دشت لوت در وضعیت این منطقه از نظر شرایط آب و هوایی بسیار بالاست. از نشانه‌های بارز اقلیم آن، اختلاف شدید درجه حرارت بین شب و روز، کمبود بارندگی و نامنظم باریدن آن، تبخیر و تعرق، و طولانی بودن دوره گرماست. با توجه به ویژگی‌های دمایی منطقه، صحبت از یخ و یخچال در این منطقه تا حدودی دور از ذهن به نظر می‌رسد. اما شکل‌های خاصی که در منطقه وجود دارند، ابهاماتی را در این زمینه به وجود می‌آورند. قبل از بررسی اقلیم دیرینه منطقه، به تعریف چند اصطلاح زمین‌شناسی می‌پردازیم:

یخچال

دریافت جامد نزولات جوی در مناطق مرتفع و یا مناطقی که متوسط دمای سالانه آن‌ها صفر درجه سانتی‌گراد و یا کمتر از آن است، سیر تکوینی خاصی را می‌گذرانند. برف معمولاً به صورت دانه‌های شش‌گوش است و مانند پودر سبک فرو می‌نشیند. به طور معمول دانه‌های برف که کریستال‌های یخ را تشکیل می‌دهند، بعد از نزول و گذشت مدتی تغییر حالت می‌دهند و به صورت‌های خاصی در می‌آیند. اولین مرحله از تحول برف «فیرن»^۷ و یا «نوه»^۸ خوانده می‌شود. واژه فیرن واژه‌ای آلمانی به معنی سال گذشته و نوه یک واژه فرانسوی به معنی برف است [Berry, 1990].

بنا بر تعریف، یخچال طبیعی عبارت است از توده یخ‌هایی در یک دره یا بستر که تحت تأثیر نیروی شیب زمین از بالا به پایین به آرامی روان بشود. قطر یخ در قسمت اولیه که در واقع سرچشمه یخچال محسوب می‌شود، زیادتر و میزان آب‌شدن آن به دلیل سرمای زیاد کمتر است. برعکس، در قسمت‌های انتهایی که هوا گرم‌تر است، از قطر و وزن یخ‌ها کاسته می‌شود؛ تا جایی که دیگر اثری از یخ نمی‌بینیم و انتهای یخچال آشکار می‌شود.

سیرک یخچالی^۹

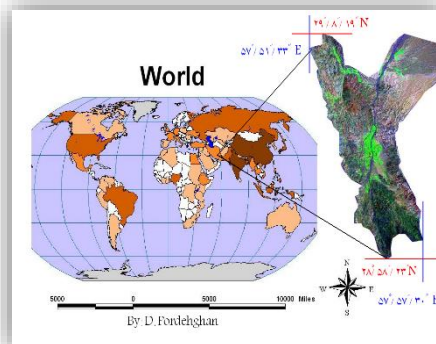
سیرک از ساده‌ترین شکل‌های یخچالی است. چاله‌ای است به شکل نیم‌دایره که مشرف به دیواره‌های بلند و تند است. سیرک‌ها اندازه‌های متفاوتی دارند. یا به صورت لانه‌هایی هستند که اندازه قطرشان بیش از ۱۰ متر نیست و یا به صورت آمفی‌تئاترهای بزرگ هستند که در قسمت انتهایی بالادست دره‌های یخچالی قرار می‌گیرند. پس از ذخیره‌شدن برف در سیرک‌ها، جریان‌های یخی شکل می‌گیرند و مانند رودخانه‌ای به سمت پایین جریان می‌یابند. سیرک‌ها بر اثر عملکرد متمرکز یخ به وجود می‌آیند [محمودی، ۱۳۷۳].

خط برف دائمی

خط برف دائمی خطی است که ۶۰ درصد سیرک‌ها بالاتر از آن قرار دارند و متوسط دمای سالانه صفر درجه است. عوامل متعددی در ارتفاع خط برف و زبانه‌های یخی مؤثرند که از جمله می‌توان جهت ناهمواری‌ها، تفاوت دمای محلی، میزان رطوبت نسبی، بارندگی و پوشش گیاهی را نام برد.

خط تعادل آب و یخ

جریان‌های یخی که از برفخانه‌های بالادست تغذیه می‌شدند، قادر بودند صدها و در مواردی هزاران متر پایین‌تر از خط برف دائم جریان یابند و بالاخره در ارتفاع خاصی به واسطه گرما و ذوب، حرکت یخ به پایین متوقف می‌شد و از آن نقطه به بعد «آبذوبان زبانه یخی» شروع می‌شد که اصطلاحاً به آن خط تعادل آب و یخ گفته می‌شود. این خط در دامنه‌های «برآفتاب» و «نثار» متفاوت است.

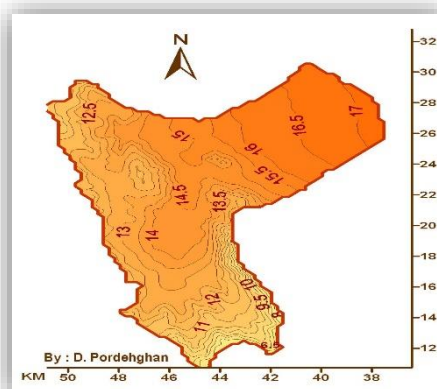


نقشه ۱. موقع ریاضی منطقه

سیرک یخچالی بزرگ دهبکری

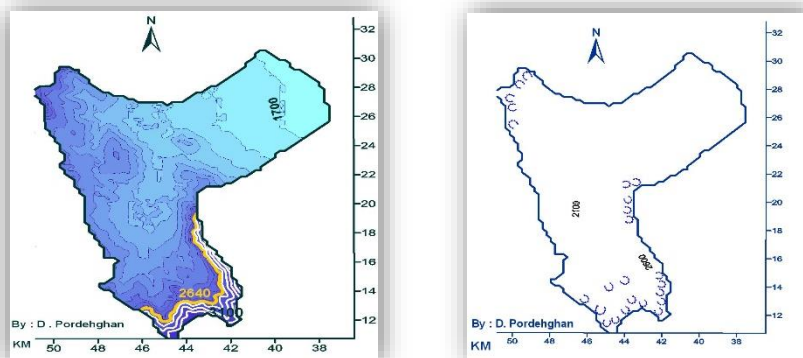
منطقه دهبکری در حد فاصل ۲۸ درجه و ۵۸ دقیقه تا ۲۹ درجه و ۸ دقیقه عرض شمالی و ۵۷ درجه و ۵۱ دقیقه تا ۵۷ درجه و ۵۷ دقیقه طول شرقی قرار گرفته است. وسعت حوضه در حدود ۸۲ کیلومترمربع و محیط حوضه ۴۷ کیلومتر است. این منطقه از لحاظ موقعیت نسبی در مسیر جاده اصلی و بین دو شهر گرم بم و جیرفت قرار گرفته است. حداکثر ارتفاع آن ۳۱۰۰ متر و در حدود ۴۰ کیلومتری بم واقع شده است. شکل‌های موجود در این منطقه با شرایط اقلیمی کنونی مطابقت ندارند و باید شکل‌گیری آن‌ها را در اقلیم گذشته منطقه جست‌وجو کرد.

نقشه ۲ دمای کنونی منطقه دهبکری را نمایش می‌دهد. همان‌طور که در نقشه آمده، بیشترین دما در منطقه ۱۷ و کمترین دمای میانگین منطقه ۶/۵ درجه است. از نظر اقلیم نیز منطقه‌ای کوهستانی و نیمه بیابانی است.



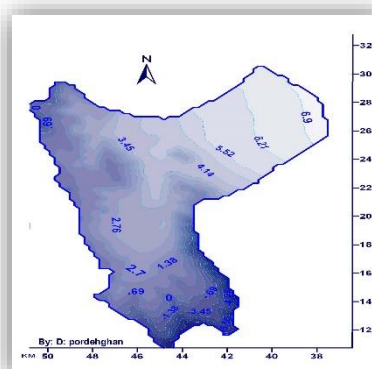
نقشه ۲. هم‌دمای حال منطقه

برای آنکه احتمال وجود تجربه دوره یخچالی در منطقه توسط روش‌های آماری بررسی شود، با استفاده از آمار ایستگاه‌های هواشناسی و هیدرولوژی منطقه و «روش رایت»، آثار سیرک‌های یخچالی در دامنه کوه‌های منطقه شمارش شد. سپس شرایط اقلیمی در دوره یخبندان بازسازی و خط برف دائمی در منطقه بر اساس ۶۰ درصد، ۲۶۴۰ متر تعیین شد (نقشه ۳).



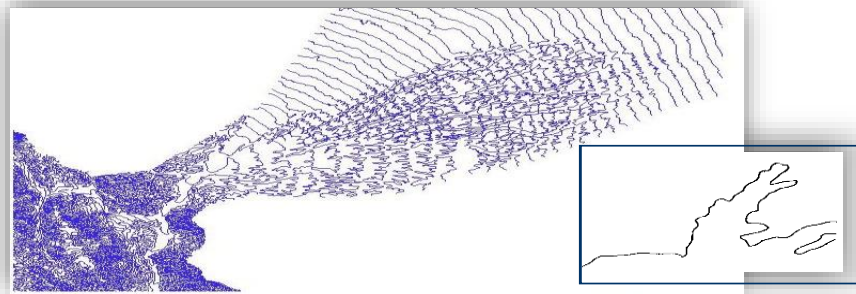
نقشه ۳. خط برف دائم در دوره حاکمیت یخچال‌ها نقشه ۴. موقعیت سیرک‌های منطقه

مهم‌ترین عاملی که دمای محیطی گذشته را به ما نشان می‌دهد، «خط برف‌مرز دائمی» است. با تعیین خط برف دائمی در دوره‌ای که یخ‌ها در پایین‌ترین ارتفاع خود قرار داشتند و آثار از خود بر جای گذاشتند، شرایط لازم برای برآورد و تخمین دمای متوسط گذشته منطقه با استفاده از افت آهنگ دما فراهم آمد. با توجه به اینکه ارتفاع ۲۶۴۰ متر (مرز برف دائمی) خط دمای صفر سالانه محسوب می‌شود و همچنین با توجه به تغییر ارتفاع در منطقه، خطوط هم‌دمای زمان گذشته محاسبه و در نرم‌افزار سورفر، با اتکا به نقاط ارتفاعی برداشت‌شده در فایل Grid اعمال شد. پس از تصحیحات ترسیمی، ساختن نقشه دمای گذشته انجام پذیرفت (نقشه ۵).



نقشه ۵. هم‌دمای گذشته

چنانچه در نقشه ۵ مشاهده می‌شود، چندین سلول برودتی در ارتفاعات نمایان هستند که قوی‌ترین سلول آن مربوط به ارتفاعات جنوب شرق حوضه است. کمترین میزان دمای منطقه در جنوب حوضه برابر با ۵/۵۵- و بیشترین دما برابر با ۶/۹ درجه سانتی‌گراد در قسمت دشت است. بنابراین اختلاف دمای متوسط سالانه در منطقه به حدود ۱۳ درجه سانتی‌گراد می‌رسد. شکل خطوط میزان منحنی روی نقشه‌های منطقه که به صورت سینوس‌های بلند نمایش داده شده است، حاکمیت یخچال‌ها را در این منطقه نشان می‌دهد.



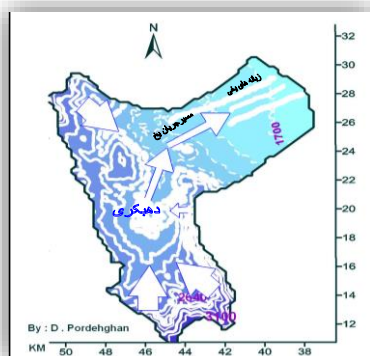
شکل ۱. شکل‌های ناشی از حاکمیت یخ در منطقه
منبع: نقشه توپوگرافی ۱/۵۰۰۰۰ منطقه شماره II 7548

شکل خطوط میزان در منطقه نشانگر عملکرد یخ در منطقه است. این شکل خطوط میزان منحنی روی نقشه‌های منطقه را نشان می‌دهد. این پهنه نمی‌تواند حاصل عملکرد آب‌های روان باشد، چرا که آب‌های روان همان‌طور که در شکل ۱ نشان داده شده است، نمی‌توانند چنین شکل‌های خاص منحنی میزان را ایجاد کنند.

اگر چه تعیین خط برف دائمی در ارتفاع خاصی برآورد می‌شود، ولی به این نکته باید دقت داشت که خط تعادل یخ همواره پائین‌تر از خط برف دائمی است. به عبارت دیگر، جریان یخ در دره‌های یخچالی که از برفخانه‌های بالادست به خوبی تغذیه می‌شدند، قادر بودند صدها متر پایین‌تر از خط برف دائمی جریان یابند و بالاخره در ارتفاع خاصی به واسطه گرما و ذوب زبانه، حرکت یخ به پایین متوقف می‌شده است و از آن نقطه به بعد منطقه آبدوبان معبر یا زبانه یخی شروع می‌شده است. این مرز اگر چه تابع دمای فصلی است، ولی به طور کلی در دامنه‌های برآفتاب بالاتر از دامنه‌های نثار است. بر اساس گزارش (طالبی ۱۳۸۰)، در منطقه پیشکوه‌های زاگرس، خط تعادل آب و یخ در دامنه نثار و بر آفتاب در این منطقه بین ۵۰۰ تا ۷۰۰ متر تفاوت دارد. لذا وجود آثار یخچالی پایین‌تر از خط برف‌مرز دائمی نباید دور از ذهن تلقی شود.

از مطالعات یخچال‌شناسی به عمل آمده توسط (مغیث، ۱۳۷۹)، (رواقی، ۱۳۷۹)، (طالبی، ۱۳۸۰) و (شوشتری، ۱۳۸۲) چنین استفاده می‌شود که رقوم ۵ درجه سانتی‌گراد متوسط دمای سالانه تقریباً عدد تعادل آب و یخ باید منظور شود. بدین معنی که زبانه‌های یخچال‌های کوهستانی با رقوم ۵ درجه در تعادل گرمایی بوده‌اند و می‌توانستند تا محیط‌هایی که چنین دمایی داشته‌اند، پایین بیایند. بر اساس این

مطالعات، خط تعادل آب و یخ در دامنه‌های برآفتاب «زفره» اصفهان ارتفاع ۲۱۰۰ متر، در دامنه‌های نثار ارتفاع ۱۴۰۰ متر، در دره «هنجن» ارتفاع ۱۴۰۰ و در منطقه سلفچگان ارتفاع ۱۳۰۰ متر را نشان می‌دهد.



نقشه ۶. تصویر فرضی منطقه در دوره حاکمیت یخ

مطالعات انجام شده روی منطقه دهبکری نشان می‌دهد که گرچه خط برف دائمی در ارتفاع ۲۶۴۰ متری برآورد شده، ولی خط تعادل یخ و آب به مراتب پایین‌تر از خط برف دائمی است. به دلیل بارش زیاد و دامنه نثار بودن منطقه، جریان‌های یخی می‌توانستند تا حدود ۱۰ کیلومتر از حوضه خارج شوند و به سوی دشت مجاور پیشروی کنند و در این دشت سه دره U شکل یخچالی به موازات هم بسازند که عرض این دره‌ها به ۲۰۰ متر می‌رسد و عمقی بیش از ۱۵ متر دارند. به طوری که خط تعادل آب و یخ را می‌توان معادل دمای ۶/۹ درجه سانتی‌گراد و در ارتفاع ۱۵۰۰ متر از سطح دریا مشاهده کرد. حجم وسیع بارش همچنین شکل هندسی حوضه و عرض کم آن باعث می‌شده است که کل حوضه دهبکری در کوتاه‌ترین مملو از یخ باشد و برفخانه وسیعی را ایجاد کند که زبانه‌های یخی آن تا حوالی دارزین پیش روی داشته باشد. نقشه ۶ تصویر فرضی از دوره حاکمیت یخچال‌ها را در منطقه نشان می‌دهد.

دشت‌هایی که به جای جریان‌های آبی، یخ به صورت متمرکز در آن‌ها حرکت می‌کرده است، چنین وضعیتی دارند. زیرا معبرهای یخ بعد از خروج از کوهستان و ورود به دشت استقلال خود را حفظ می‌کنند از به هم پیوستن و تجمع در یک مسیر واحد پرهیز و دره‌های U شکل ایجاد می‌کنند. این یخ‌ها تا خط تعادل آب و یخ پیشروی می‌کنند و به مرور ذوب می‌شوند. به علاوه روان آب کمی را ایجاد می‌کنند که این روان آب قدرت فرسایش و حفر دره‌هایی با این عظمت را نداشته است. به این دلیل این دره‌ها یک‌باره بعد از ذوب یخ ناپدید می‌شوند. این نقطه که محل ناپدید شدن دره‌هاست، همان خط تعادل آب و یخ در دوره‌های یخچالی است که ارتفاع آن در منطقه به ۱۴۰۰ متر می‌رسد.

وجود این شکل، از عملکرد یخچال در منطقه حکایت دارد که آثار آن در نقشه‌های توپوگرافی آمده و گواه این مطلب است که در آخرین فاز یخچالی، تا ۲۰ کیلومتری شهر بم آب به صورت جامد حرکت می‌کرده و پس از ذوب به رودخانه «تهرود» می‌پیوسته است. این رودخانه دائمی از شمال شهر بم می‌گذشته به «لوت زنگی احمد» می‌ریخته است. وجود آثار تمدن‌های گذشته پیرامون این رودخانه از «دارزین» تا «دارستان» و پایین‌تر دلیل این ادعاست.

یکی دیگر از شواهدی که عملکرد یخ در منطقه را ثابت می‌کند، وجود تپه‌های عظیم مورن‌های یخچالی است. یکی از این تپه‌ها تپه مشرف به «آبشار دغوئی» شرق روستای «بیدون» است که در ارتفاع ۲۲۰۰ متری و به فاصله ۵۷۶۰ متری از خط‌الرأس حوضه وجود دارد. رسوباتی درهم و فرسایش‌نیافته و با این حجم حاصل هیچ عامل فرسایشی به‌جز یخچال نیست. آزمایش‌های گرانولومتری و مورفوسکوپی انجام‌شده روی این رسوبات یخچالی، بودن آن‌ها را به اثبات رسانده‌اند. آثار این یخرفت‌ها را تا نزدیک پل راه آهن در جادهٔ بم - دهبکری می‌توان دید. شکل‌های مزبور در منطقه نشانگر وجود یخچال در دورهٔ کواترنر در دهبکری بم هستند.

نتیجه‌گیری

شهر بم با گرمای خرماپزانش در آخرین فاز یخچالی، اقلیمی متفاوت با امروزه داشته است. به‌طوری که در مجاورت آن یکی از بزرگ‌ترین محل‌های استقرار یخ وجود داشته است. تحولات اقلیمی که در دورهٔ کواترنر، بر منطقه گذشته، از روی آثار زمین‌ریخت بررسی شد. شکل‌های حاکم بر منطقه، ناهمگونی خاصی با اقلیم منطقه نشان می‌دهند. به‌طوری که این گونه شکل‌ها را فرایندهای کنونی منطقه نمی‌توانسته‌اند ایجاد کنند. لذا فرایندهای ایجادکنندهٔ شکل‌های مذکور را باید در گذشتهٔ منطقه جست‌وجو کرد؛ گذشته‌ای که با شرایط کنونی از نظر اقلیم تفاوت زیادی داشته است و به تبع آن فرایندهای شکل‌زایی نیز در منطقه متفاوت عمل می‌کردند.

**سیرک یخچالی دهبکری
هم‌اکنون با توجه به
وضعیت خاص توپوگرافی
و جهت شیب آن به
عنوان یک ریزاقلیم
معتدل تا سرد بین نواحی
گرم هم‌جوار خود مطرح
است و اقلیمی مشابه
نواحی شمالی کشور دارد**

ساختمان زمین‌شناسی، بارش فراوان منطقه، دامنهٔ نثار و شرایط خاص اقلیم کواترنر همه از جمله عواملی هستند که باعث شکل‌گیری یکی از بزرگ‌ترین سیرک‌های یخچالی به مساحت حدود ۸۲ کیلومترمربع در این عرض جغرافیایی شدند. منطقهٔ جغرافیایی که امروز محل رخدادهای دمایی بالاست، در گذشته‌ای نه چندان دور تحت حکمرانی یخ بوده که شکل‌های خود را بر منطقه تحمیل کرده است. سیرک یخچالی دهبکری هم‌اکنون با توجه به وضعیت خاص توپوگرافی و جهت شیب آن به عنوان یک ریزاقلیم معتدل تا سرد بین نواحی گرم هم‌جوار خود مطرح است و اقلیمی مشابه نواحی شمالی کشور دارد.

این امر در دوره‌های گذشته و حال از وضعیت بارش و متوسط دمای منطقه آشکار است. دهبکری با بارش متوسط ۵۱۸ میلی‌متر و متوسط دمای ۱۱/۷۰ درجهٔ سانتی‌گراد به فاصلهٔ حدود ۳۵ کیلومتری، بین دو منطقهٔ گرم و کم باران بم، با بارش متوسط ۶۲/۸ و متوسط دمای ۲۱/۰۸ و جیرفت با بارش متوسط ۱۱۲ و دمای متوسط ۲۳/۱۷ درجهٔ سانتی‌گراد قرار گرفته است. همهٔ این عوامل باعث شده‌اند که خط برف‌مرز دائمی در دوره‌های گذشته به ارتفاع

۲۶۴۰ متری برسد. جمع‌شدن برف در ۲۴ سیرک و تغذیهٔ سیرک بزرگ دهبکری باعث شده است که در آخرین فاز یخچالی، یکی از بزرگ‌ترین سیرک‌های یخچالی در جنوب شرق کشور تشکیل شود.



منطقه دهکردی

پی‌نوشت‌ها

1. Quaternary
2. Dehbakari
3. Chardin
4. Geomorphologies
5. Surfer
6. Cod
7. Fern
8. Nave
9. Glacial cirque

منابع

۱. احمدی، حسن (۱۳۷۷). ژئومورفولوژی کاربردی (فرسایش بادی - ج ۲). انتشارات دانشگاه تهران.
۲. احمدی، حسن، ۱۳۷۸، ژئومورفولوژی کاربردی (فرسایش آبی - ج ۱). انتشارات دانشگاه تهران.
۳. پدramی، منوچهر (۱۳۶۷). «سن مطلق کواترنر». مجله دانشکده علوم. شماره ۳ و ۴.
۴. پور دهقان، داوود (۱۳۸۵). «رديابی آثار ژئومورفیک تحولات اقلیمی کواترنر در دهبکری بم». پایان نامه کارشناسی ارشد.
۵. جداری عیوضی، جمشید (۱۳۷۴). ژئومورفولوژی/ایران. انتشارات دانشگاه پیام نور. تهران. چاپ دوم.
۶. جعفری، عباس (۱۳۷۲). فرهنگ بزرگ گیتاشناسی (اصطلاحات جغرافیایی). انتشارات گیتاشناسی. چاپ دوم.
۷. رامشت، م. ح. (۱۳۸۰). «دریاچه‌های دوران چهارم بستر مدنیت در ایران». فصلنامه تحقیقات جغرافیایی. شماره ۶۰.
۸. ناصحی، احسان‌الله (۱۳۸۱). آثار یخچالی زفره. دانشگاه اصفهان.
۹. شاهزیدی، سمیه سادات (بی تا). نقش ایزوستازی حرارتی و برودتی در شکل گیری مخروطه افکنه رودخانه درختگان. (بی تا).
۱۰. شایان، سیاوش (۱۳۷۹). «فرهنگ اصطلاحات جغرافیای طبیعی». انتشارات مدرسه.
۱۱. طالبی، حمیدرضا (۱۳۸۱). «بررسی آثار یخچالی در زفره اصفهان». پایان نامه دوره کارشناسی ارشد. دانشگاه آزاد اسلامی نجف آباد. دانشکده تحصیلات تکمیلی.
۱۲. غیور، حسنعلی (۱۳۷۸). ژئومورفولوژی عملی (جزوه درسی). دانشگاه آزاد اسلامی نجف آباد.
۱۳. کاویانی، محمدرضا (بی تا). هیدرواقلیم (جزوه درسی). دانشگاه آزاد اسلامی نجف آباد.
۱۴. کاویانی، محمدرضا و علیجانی، بهلول (۱۳۷۸). مبانی آب و هواشناسی. انتشارات سمت.
۱۵. معتمد، احمد (۱۳۷۴). رسوب شناسی. انتشارات دانشگاه تهران.
۱۶. مغیث، مرضیه (۱۳۸۱). «آثار یخچالی حوضه آبی هنجن». پایان نامه دوره کارشناسی ارشد. دانشگاه آزاد اسلامی نجف آباد. دانشکده تحصیلات تکمیلی.
۱۷. محمودی، فرج الله (۱۳۷۳). ژئومورفولوژی اقلیمی (ج ۲). انتشارات دانشگاه تهران.
18. Curt Sup lee, 1998, unlocking The Climate puzzle, National Geography, Vole 193, No .5 , P 38-72.
- climate logical Study of the playas of Iran , 19. Krinsley , Daniel B. 1970, A Geomorphological and pale Geological Department of Interior Washington, D.C.
20. Michael J. Pidwirny , 2002 , landforms of Glaciations, Department of Geography, Okanogan university college.
21. Richard .S , Williams . Jr, 2003, Glaciers and Glacial Landforms, paper 1.
22. velikovsky,Immanuel,1655, Earth in pheaval, Gardencity, N.y. Doubleday.
23. www.duac.gsfc.nasa.gov/Daac-Docs/geomorphology.Geo-home-page.html .
24. www.Geog.ouc.bc.ca/physgeog.html

نقش آب در سلامت انسان

(زمین‌شناسی پزشکی)

سیما مداح

کارشناس ارشد هیدروژئومورفولوژی

مقدمه

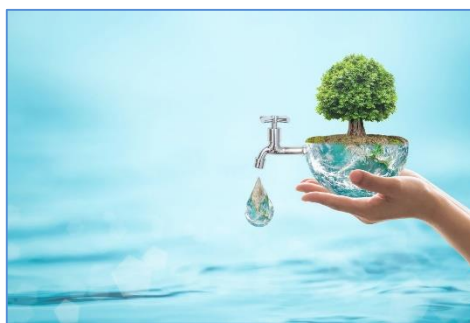
در تکوین منظومه شمسی امکان تشکیل آب برای همه سیارات وجود داشته و آثار آن در بیشتر سیارات شناخته شده است. در زهره که نزدیک‌تر از زمین به خورشید است، به سبب دمای زیاد و در مریخ که دورتر از آن قرار گرفته، در نتیجه برودت زیاد، آب به صورت مایع درنیامده است. تنها زمین است که در چنان موقعیتی نسبت به خورشید قرار گرفته که آب به صورت مایع در آن وجود دارد و با تغییر مختصر دما می‌تواند به حالت بخار یا جامد درآید و از این طریق در چرخه‌های بزرگ و کوچک در حرکت باشد. شکل‌گیری حیات در سیاره زمین مرهون همین تغییر حالت و چرخش آب است.

بین آب‌های قاره‌ای و اقیانوسی، هم از لحاظ مکان و کمیت و هم از نظر ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی، اختلاف وجود دارد. اما با وجود این تفاوت‌ها همه آب‌های کره زمین در اصل یکی هستند و اختلاف موجود به علت شرایط مکانی آنهاست

مجموع آب‌های کره زمین را که در سه شکل جامد (برف و یخ)، مایع (آب) و بخار در سطح و لایه‌های بالایی پوسته قرار دارند، «آب‌کره» می‌گویند. بین آب‌های قاره‌ای و اقیانوسی، هم از لحاظ مکان و کمیت و هم از نظر ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی، اختلاف وجود دارد. اما با وجود این تفاوت‌ها همه آب‌های کره زمین در اصل یکی هستند و اختلاف موجود به علت شرایط مکانی آنهاست. اساساً آب در طبیعت در حال گردش است و در هر نقطه، بسته به شرایط محیط، کیفیت جداگانه‌ای دارد. چرخه آب در طبیعت یک چرخه بدون توقف و دائمی است که در آن آب از جو (اتمسفر) به زمین و از زمین به جو در گردش است.

بیش از ۹۷ درصد کل منابع آب در اقیانوس‌ها و بسترهای نمکی قرار دارد که به سرعت و سهولت قابل استفاده نیست. از سه درصد باقی‌مانده، دو درصد در حوضچه‌های یخی و همراه با هوای اتمسفری و در رطوبت خاک وجود دارد که غیرقابل دسترس است. از این‌رو، بشر برای رفع نیازهای حیاتی خود و فعالیت‌های کشاورزی و صنعتی ناگزیر به استفاده از درصد بسیار محدودی از منابع آبی

باقی مانده در دریاچه‌ها، رودخانه‌ها و منابع زیرزمینی است.



تصویر ۱. آب سرچشمه حیات و زندگی با مصرف صحیح برای همه

خصوصیات آب

هر مولکول آب از دو اتم هیدروژن و یک اتم اکسیژن تشکیل شده است که توسط پیوند کووالانس به هم متصل شده‌اند. اتم‌های هیدروژن با بار مثبت و زاویه‌ای نزدیک به ۱۰۵ درجه، حول اتم اکسیژن قرار گرفته‌اند که همین عامل باعث قطبی شدن پیوند مولکول‌های آب شده است. به علت خاصیت قطبی بودن مولکول‌های آب، این مولکول‌ها می‌توانند مولکول‌های دیگر را به سوی خود جذب کنند. هر مولکول آب حداکثر به چهار مولکول آب دیگر توسط پیوند هیدروژنی متصل می‌شود.

حرکت مولکول‌های آب در حالت مایع نامنظم و در این حالت پیوندهای هیدروژنی بین مولکولی آن‌ها دائماً در حال تغییر است. گفتنی است، تعداد پیوندهای هیدروژنی هر مولکول آب به دمای محیط بستگی دارد. با افزایش دمای آب، تعداد پیوندهای هیدروژنی مولکول‌های آب نیز کاهش می‌یابد.



تصویر ۲. نقش آب در حیات و سلامت انسان

امروزه در جهان
بیشترین مقدار آب در
صنعت مورد استفاده
قرار می‌گیرد که نصف
آن پس از تصفیه
پساب‌های صنعتی
مجدداً مصرف می‌شود.
بسته به نوع کارخانه‌ها
و محصولات آن‌ها، نوع
ترکیبات شیمیایی و
درصد آن‌ها در
پساب‌های صنعتی
متفاوت است. اما از
مهم‌ترین این ترکیبات
می‌توان به آرسنیک،
سرب، کادمیم و جیوه
اشاره کرد

آب آشامیدنی^۱

آب آشامیدنی به آبی گفته می‌شود که ویژگی‌های فیزیکی، شیمیایی، بیولوژیکی و رادیواکتیو آن در حدی باشد که آشامیدن آن در کوتاه‌مدت یا درازمدت، برای سلامت انسان عارضه‌سویی ایجاد نکند.



تصویر ۳. دسترسی آسان به آب گوارا و تصفیه شده

خصوصیات فیزیکی

وزن مخصوص آب در چهار درجه سانتی‌گراد یک است. گرمای ویژه آب بالاست. هدایت گرمایی زیادی دارد، حلالیت آن نیز در برابر سایر اجسام زیاد است و در حالت انجماد منبسط می‌شود.

ویژگی‌های فیزیکی آب آشامیدنی			
ویژگی	حد مطلوب	مقدار مجاز	واحد اندازه‌گیری
کدورت	کمتر یا مساوی ۱	حداکثر ۵	NTU
رنگ	-	حداکثر ۱۵	پلاتین، کبالت برای رنگ حقیقی آب T.C.U
بو	حداکثر ۲ واحد در ۱۲ درجه سلسیوس و حداکثر ۳ واحد در ۲۵ درجه سلسیوس	-	رقم آستانه بو (TON)
pH	۶/۸-۵/۵	۶/۹-۵/۰	-

ویژگی‌های ظاهری

ویژگی‌هایی مانند بو، مزه، کدورت، درجه حرارت و رنگ می‌توانند، آب را برای مصرف‌کننده نامطلوب سازند.

بو و طعم

اساسی‌ترین موضوع در مورد آب تصفیه‌شده، نداشتن طعم و بو است. بوی آب ارتباط نزدیکی با طعم آن دارد. عوامل متفاوتی در ایجاد طعم و بوی آب مؤثرند. از جمله این عوامل می‌توان به جلبک‌ها، تجزیه گیاهان آبی، محصولات حاصل از کلرینه کردن آب نظیر کلروفل‌ها و راکد ماندن آب در انتهای سیستم توزیع اشاره کرد.

ذائقه انسان چهار نوع طعم اصلی شیرین، شور، تلخ و ترش را تشخیص می‌دهد. شناسایی طعم‌های دیگر از طریق مقایسه با احساسی که از چشیدن اجسام یا مایعاتی که روزانه با آن‌ها در تماس است، انجام می‌گیرد. در مورد بوی آب نیز از استانداردهای بوی اجسام یا مایعاتی که شناسایی آن‌ها برای عموم مقدور است، استفاده می‌شود. آب آشامیدنی باید عاری از هر گونه طعم و بوی نامطلوب باشد.

کدورت

کدورت پدیده‌ای است که میزان شفافیت و زلال بودن آب را مشخص می‌کند. یکی از معیارهای تعیین کیفیت ظاهری آب کدورت آن است که بیشتر به علت وجود مواد معلق در آب ایجاد می‌شود. کدورت باعث پراکندگی یا جذب نور در حین عبور آن روی یک خط مستقیم در آب می‌شود. روش اولیه اندازه‌گیری کدورت، قدرت عبور نور را از میان آب با قدرت پراکنده‌سازی و شکسته‌شدن آن مقایسه می‌کند که این اندازه‌گیری اساس روش استاندارد تعیین کدورت آب به وسیله «کدورت‌سنج شمعی جکسون» است. این روش اندازه‌گیری برای کدورت‌های بالای ۲۵ واحد مناسب است. از آنجا که کدورت آب تصفیه‌شده باید کمتر از ۱ باشد، الزاماً روش‌های دیگری برای اندازه‌گیری کدورت‌های پایین لازم است. برای سنجش کدورت‌های قابل توجه از واحد «J.T.U»^۲ استفاده می‌شود و برای سنجش کدورت‌های پایین از واحد «NTU»^۳ بهره می‌گیرند.

رنگ آب

آب خالص معمولاً بی‌رنگ است. رنگ آبی که هنوز آلوده نشده است می‌تواند ناشی از مواد در حال گندیدگی زمین یا نمک‌های فلزی موجود در طبیعت (آهن و منگنز) باشد. آلاینده‌های صنعتی نیز می‌توانند عامل ایجاد طیف وسیعی از رنگ‌ها در آب‌های پذیرنده باشند. اندازه‌گیری رنگ آب به روش رنگ‌سنجی صورت می‌گیرد. آب آشامیدنی و آب مورد نیاز مصارف خانگی می‌باید فاقد رنگ باشد، ولی در شرایط خاص تا ۵ درجه پلاتین کبالت «TCU»^۴ نیز قابل قبول است. رنگ آب معمولاً با واحد «هیزم»^۵ بیان می‌شود.

حد مطلوب کدورت در آب شرب طبق استاندارد ملی ۱۰۵۳ مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران «NTU» یک و حداکثر مجاز آن «NTU» پنج است.

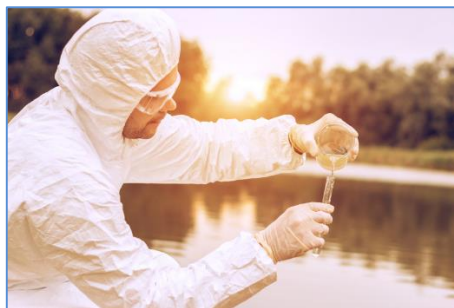
دما

همان‌طور که می‌دانیم، میزان اکسیژن محلول در آب رابطه مستقیمی با گوارا بودن آن دارد. هر قدر دمای آب بالاتر باشد، میزان حلالیت اکسیژن محلول در آن کمتر خواهد بود. لذا آب به اصطلاح گرم با دمای بالاتر از ۲۰ درجه سانتی‌گراد اکسیژن کمتری دارد و مورد رضایت نیست. در حالی که دمای بین ۱۵-۵ درجه سانتی‌گراد اکسیژن

محلول بیشتری دارد و گواراتر و مطلوب‌تر است. قابل ذکر است که دمای پایین‌تر از ۵ درجه سانتی‌گراد نیز برای آشامیدن مطلوب نیست.

PH

غلظت یون هیدروژن در آب با معیار «PH» سنجیده می‌شود و این ویژگی یکی از مهم‌ترین خواص فیزیکی - شیمیایی آب است. در آب خالص، غلظت یون‌های H^+ و OH^- خیلی کم و تقریباً نزدیک به هم هستند. چنین آبی را خنثی گویند که PH آن در ۲۵ درجه سانتی‌گراد حدود ۷ است. در شرایطی که غلظت یون هیدروژن بیش از یون هیدروکسید باشد، PH کمتر از ۷ و آب اسیدی است. در صورتی که غلظت یون هیدروکسید بیش از یون هیدروژن باشد، PH بیشتر از ۷ و آب قلیایی است.



تصویر ۴. برداشت نمونه از نقاط با آلودگی بالا

یکی از ویژگی‌های مهم آب حلالیت آن است. آب در حین نفوذ در لایه‌های خاک و گذر از بسترهایی با لیتولوژی متفاوت، با انحلال بخشی از عناصر، بر املاح خود می‌افزاید. تحول کیفی آبخوان به پارامترهای متفاوتی، از جمله جنس سنگ بستر، زمان تماس آب با لایه‌های خاک، عمق سطح آب، تبخیر آب از آبخوان و همچنین به پارامترهای خارجی نظیر افزایش فاضلاب، شوینده‌ها و کودهای شیمیایی بستگی دارد. ناخالصی‌های موجود در آب بر اثر چرخه هیدرولیکی و همچنین ناخالصی‌های ناشی از فعالیت‌های انسان، ممکن است به شکل معلق و یا محلول باشند.

ناخالصی‌های معلق

ذراتی را که اندازه مولکولی آن‌ها به قدری است که توسط نیروهای ویسکوز به صورت شناور در داخل آب نگه‌داشته می‌شوند، «ذرات معلق» می‌نامند (مانند ذرات معلق زنده و غیرزنده موجود در آب). کلوئیدها ذرات بسیار ریزی هستند که اصولاً معلق به شمار می‌روند، اما غالباً بسیاری از خواص مواد محلول را از خود نشان می‌دهند. ذرات معلق زنده و غیرزنده را که در آب به صورت معلق یافت می‌شوند، می‌توان به سه گروه تقسیم کرد:

- ذرات معلق زنده بیماری‌زا، مانند عوامل بیماری‌زایی که موجب بیماری‌هایی مانند وبا، حصبه، شبه‌حصبه، انواع اسهال‌ها، تخم انگل‌هایی مانند آسکاریس که عامل کیست هیداتیک و ویروس‌ها می‌شوند. منشأ اصلی این دسته از ناخالصی‌ها فاضلاب شهری و فضولات حیوانی، ناشی از حضور حیوانات در مجاورت منابع آب است.
- ذرات معلق زنده غیربیماری‌زا، مانند باکتری‌های ساپروفیت، اغلب جلبک‌ها و تک‌سلولی‌هایی که در طبیعت فراوان یافت می‌شوند.
- ذرات معلق غیرزنده مانند رس و لیمون که از فرسایش سطح زمین و سطوح آبخیز ناشی هستند.

ناخالصی‌های محلول

مانند املاح معدنی، ترکیبات آلی و گازهای محلول که به‌صورت زیر گروه‌بندی می‌شوند:

- املاح معدنی مانند کلسیم، منیزیم، سدیم و آهن که برخی از آن‌ها محدودکننده مصرف آب هستند.
- گازهای محلول مانند اکسیژن، هیدروژن سولفور، انیدرید کربنیک و ازت که بر کیفیت شیمیایی آب تأثیر می‌گذارند و در نهایت به نامطلوب‌شدن آب منجر می‌شوند.

آلودگی آب^۱

آب در رساندن مواد غذایی به بافت‌ها و سلول‌های بدن و دفع سموم از بدن نقش اساسی دارد. همچنین در انتقال مواد غذایی موجود در ریشه گیاهان به سایر اندام‌ها بسیار مؤثر است. آب مصرف‌های گوناگونی دارد؛ مانند آشامیدن، فعالیت‌های کشاورزی و صنعتی، و پرورش موجودات دریایی که بیشتر آن‌ها برای تغذیه انسان مصرف می‌شوند. آب در ابتدای شکل‌گیری عاری از هر گونه آلودگی است، ولی در طول زمان و تحت تأثیر فعالیت انسان در محیط عوامل متعددی باعث آلودگی آب می‌شوند. رعایت نکردن موازین زیست‌محیطی موجب می‌شود، تا منابع آبی در معرض آلودگی‌های بیشتری قرار گیرند.

آبی را که دارای عوامل بیماری‌زای عفونی یا انگلی، مواد شیمیایی و سمی، ضایعات و فاضلاب خانگی و صنعتی باشد، «آب آلوده» می‌گویند. آلودگی را می‌توان به‌عنوان تغییری نامطلوب در خواص فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی آب

آبی را که دارای عوامل بیماری‌زای عفونی یا انگلی، مواد شیمیایی و سمی، ضایعات و فاضلاب خانگی و صنعتی باشد، «آب آلوده» می‌گویند. آلودگی را می‌توان به‌عنوان تغییری نامطلوب در خواص فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی آب تعریف کرد که باعث به خطر انداختن سلامت و فعالیت‌های انسان یا سایر موجودات زنده می‌شود

تعریف کرد که باعث به خطر انداختن سلامت و فعالیت‌های انسان یا سایر موجودات زنده می‌شود. برخی از تعاریف، آلودگی آب را کاهش مقدار اکسیژن ضروری محلول برای حیات آبزیان بیان می‌کنند. با تخلیه فاضلاب و سایر موارد ذکر شده به منابع آبی و به علت خاصیت اکسیدشوندگی این مواد و کاهش میزان سطح اکسیژن محلول در آب، به اصطلاح آب به شدت آلوده می‌شود. بنابراین جلوگیری از آلودگی منابع آبی نکته‌ای مهم و قابل توجه است. عوامل آلوده‌کننده آب می‌توانند منابع زیرزمینی و سطحی را هم به شدت آلوده کنند.



تصویر ۵. ورود فاضلاب‌های خانگی و صنعتی به منابع آب سطحی



تصویر ۶. برداشت نمونه و انجام آنالیزهای دوره‌ای



ادامه مطالب را در واقعیت افزوده مطالعه بفرمایید.

پی‌نوشت‌ها

1. Drinking Water
2. Jackson Candle Turbidimeter Unit
3. Nephelometric Turbidity Unit
4. True Color Unit

۵. مقیاس پلاتین - کبالت

6. Water Pollution

منابع

۱. اوله سلینوس و همکاران، فصل ۱۳ کتاب اصول زمین‌شناسی پزشکی / انتشارات اسپرینگر هلند / اولین چاپ سوم فوریه ۲۰۰۵.
۲. استاندارد آب آشامیدنی (ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی؛ ملی ایران ۱۰۵۳)، انتشارات مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران - تجدیدنظر پنجم، اسفندماه ۱۳۸۸.
۳. الماسی، علی؛ یزدانبخش، احمدرضا. فصل چهارم، گفتار ۲، کتاب جامع بهداشت عمومی، انتشارات کتاب ارجمند، چاپ اول خرداد ۱۳۹۸.

حفاظت از کوهستان زاگرس؛ بیم‌ها و امیدها

شهره صدری‌خانلو

کارشناسی ارشد آنالیز و ارزیابی محیط زیست

«پروژه حفاظت از تنوع زیستی در چشم‌انداز زاگرس مرکزی» ابتکار مشترکی بین ایران (با هدایت سازمان حفاظت محیط زیست)، «تسهیلات جهانی محیط زیست» (GEF) و «برنامه توسعه سازمان ملل» (UNDP) است که کار آن در سال ۱۳۸۴ آغاز شد و طبق تصمیم کمیته راهبری و تأیید مدیر اجرایی «طرح و برنامه عمران ملل متحد»، در مرداد ۱۳۹۶ پس از تدوین برنامه راهبردی به پایان رسیده است.

خانم مهندس شیرین ابوالقاسمی از سال ۱۳۹۲ تا پایان تدوین برنامه حفاظت و توسعه پایدار کوهستان زاگرس مرکزی، مدیریت این برنامه را عهده‌دار بود. ایشان برنامه بین‌المللی حفاظت از تنوع زیستی زاگرس را با چهار درصد پیشرفت برنامه پس از هشت سال که از شروع برنامه می‌گذشت، به عهده گرفت و به جرئت می‌توان گفت مدیریت ایشان در طول چهار سال توانست یک برنامه بین‌المللی را در سازمان محیط زیست با موفقیت به سرانجام برساند و آن را برای اجرا آماده کند. در گزارش زیر، ضمن آشنایی اجمالی با این برنامه، نقطه‌نظرات ایشان را درباره پروژه حفاظتی مذکور با هم می‌خوانیم.

از آنجا که بیش از ۵۰ درصد عشایر کشور به زاگرس وابسته هستند، این منطقه یکی از کانون‌های مهم جمعیت عشایر کشور به شمار می‌رود

آشنایی با برنامه حفاظت و توسعه پایدار کوهستان زاگرس

مرکزی

کوهستان زاگرس مرکزی عمدتاً کوهستانی و در دامنه ارتفاعی ۸۳۰ تا ۴۴۱۶ متر از سطح دریا قرار گرفته است. میانگین ارتفاع محدوده ۲۳۳۲ متر است. این منطقه سکونتگاه و محل تأمین معیشت حدود ۱۰ درصد از جمعیت کشور است. از آنجا که بیش از ۵۰ درصد عشایر کشور به زاگرس

وابسته هستند، این منطقه یکی از کانون‌های مهم جمعیت عشایر کشور به شمار می‌رود.

کوهستان زاگرس مرکزی تقریباً تمام استان چهارمحال و بختیاری، مناطق وسیعی از استان کهگیلویه و بویراحمد، قسمت اعظم اقلید، مرودشت و سپیدان، آباده و ممسنی در استان فارس و سمیرم در استان اصفهان را دربرمی‌گیرد. مساحت آن حدود سه میلیون و یکصد هزار هکتار است که اغلب آن را جنگل‌ها و مراتع فرا گرفته‌اند و حدود ۸۷ درصد از این مساحت تحت نظارت مستقیم سازمان‌های دولتی (جنگل‌ها، مراتع، کوهستان‌ها، رودها و معادن) قرار دارد.

چشم‌انداز زاگرس بیش از ۲۶ درصد مساحت کشور، و ۵۰ درصد جنگل‌ها و ۲۳ درصد از مراتع ایران را در خود جای داده است. ۲۳۵۰ گونه از ۱۰ هزار گونه گیاهی و جانوری ایران متعلق به زاگرس است؛ جایی که با تأمین بیش از ۴۵ درصد آب شیرین کشور «برج آب» نامیده می‌شود. کوه‌های زاگرس بدین شهره‌اند که

محل تولد چندین تمدن (تنوع فرهنگی) بوده‌اند و به‌لحاظ منابع گیاهی و جانوری بومی از ارزش بالایی برخوردارند (یکی از ۲۰ کشور دارای ابرتنوع زیستی در دنیا). همچنین کوهستان زاگرس محل زیست و معاش حدود ۳۴ درصد از جمعیت کشور است. با این اوصاف، توسعه پایدار کوهستان زاگرس یک اولویت در مدیریت کشور بوده است. در دهه‌های اخیر تنوع زیستی زاگرس به‌دلیل تغییرات جمعیتی، نظام اقتصادی و اجتماعی، فقدان روش‌های مدیریتی مناسب، و کاهش کاربری‌های سنتی، با خطرات جدی مواجه شده و از توسعه ناپایدار و نامتوازن متأثر شده است.

از مشکلات مهم زاگرس می‌توان به بالا بودن نرخ فرسایش، کاهش تنوع زیستی، تهدید زیستگاه‌ها و از بین رفتن گذرگاه‌های اصلی عبور حیات وحش، و تغییر کاربری اراضی اشاره کرد. اگر روش‌های کنونی بهره‌برداری از منابع طبیعی و محیط زیست تغییر نکنند، بسیاری از گونه‌ها به‌زودی منقرض خواهند شد. در سال‌های اخیر بسیاری از سازمان‌های مربوطه در منطقه، مطالعاتی را تحت عنوان توسعه پایدار انجام داده‌اند که براساس آن‌ها، فعالیت‌هایی به اجرا درآمده‌اند. اما این اقدامات به خروجی‌های مطلوب در مورد محیط زیست منتج نشده‌اند. از آنجا که این فعالیت‌ها به‌طور مجزا انجام شده و جوامع محلی را درگیر نکرده‌اند، اثری معنادار بر حفاظت از تنوع و توان زیستی منطقه نداشته‌اند.

**از مشکلات مهم زاگرس
می‌توان به بالا بودن نرخ
فرسایش، کاهش تنوع
زیستی، تهدید
زیستگاه‌ها و از بین رفتن
گذرگاه‌های اصلی عبور
حیات وحش، و تغییر
کاربری اراضی اشاره کرد.
اگر روش‌های کنونی
بهره‌برداری از منابع
طبیعی و محیط زیست
تغییر نکنند، بسیاری از
گونه‌ها به‌زودی منقرض
خواهند شد**

بر این اساس، پروژه حفاظت از تنوع زیستی زاگرس مرکزی، با هدف طراحی و تدوین برنامه مدیریتی جامع از طریق تلفیق حفاظت از تنوع زیستی و توسعه، در ۳/۱ میلیون هکتار از اراضی زاگرس مرکزی مطرح شد. این برنامه به دنبال ارائه مدلی ترکیبی از حفاظت تنوع زیستی و توسعه از طریق مشارکت همه ذی‌نفعان بوده است.

هدف اصلی این برنامه، مدیریت توسعه پایدار منطقه از راه جریان‌سازی حفاظت از تنوع زیستی در بهره‌برداری پایدار از منابع زراعی، جنگلی، مرتعی، گردشگری و آب‌های سطحی و زیرزمینی در کنار تلفیق حفاظت تنوع زیستی در برنامه‌های توسعه اقتصادی و اجتماعی است. الگوهای مدیریتی این برنامه به‌نحوی تدوین شده‌اند که ضمن کمک به تحقق توسعه پایدار در مقیاس کلان، معیشت افراد ذی‌نفع از منابع طبیعی را تقویت کنند و محرکی برای توسعه اقتصادی باشند.

بیم‌ها و امیدهای برنامه حفاظت و توسعه پایدار کوهستان زاگرس مرکزی

کوهستان‌ها از حساس‌ترین و شکننده‌ترین اکوسیستم‌های کره زمین هستند که با دارا بودن دامنه‌هایی با شیب تند، قادر به تحمل چرای بیش از حد، شخم و قطع درختان نیستند. در محدوده زاگرس مرکزی، مهم‌ترین بیم‌ها و عوامل تهدیدکننده تنوع زیستی در مناطق آبخیز مدیریتی به قرار زیر شناسایی شده‌اند:

- بهره‌برداری ناپایدار از جنگل و آبی‌پروری ناپایدار؛
- کشاورزی ناپایدار؛
- بهره‌برداری ناپایدار از منابع آبی توسعه ناپایدار؛
- دامداری و بهره‌برداری ناپایدار از مراتع؛
- ضعف در مدیریت صحیح عرصه‌های طبیعی؛
- چالش‌های عمده اقتصادی – اجتماعی؛
- ناکافی بودن آگاهی عمومی و مشارکت نکردن عموم در زمینه حفاظت از محیط زیست و تنوع زیستی؛
- بهره‌برداری غیراصولی و بی‌رویه از محصولات تنوع زیستی.



تصویرهایی از منطقه کوهستان زاگرس مرکزی

به عقیده خانم مهندس ابوالقاسمی، مدیر این برنامه، در حال حاضر مهم‌ترین چالشی که محدوده زاگرس را تهدید می‌کند، بهره‌برداری ناپایدار از منابع حیاتی زاگرس و تغییر کاربری اراضی مرتعی و جنگلی و تبدیل به اراضی کشاورزی و باغات خارج از ظرفیت توان اکولوژیک سرزمین است. در همین راستا، کاربرد نامناسب نهاده‌های کشاورزی، برداشت بیش از حد منابع آبی، مصرف بی‌رویه کود و سم که اثر مستقیم بر منابع آب جاری و زیرزمینی دارد، و پیامدهای ناشی از این اقدام، به خشکیدن مراتع غنی زاگرس و جنگل‌ها منجر شده، و همچنین فرسایش، زمینه سیلاب‌های ویرانگر، فرونشست زمین، و ظهور پدیده بیابان‌زایی را در این ناحیه ریشی فراهم آورده است.

در برنامه حفاظت و توسعه پایدار کوهستان زاگرس مرکزی، خروجی و دستاوردهای قابل انتظار در قالب چهار گروه مهم به شرح زیر پیش‌بینی شدند:

۱. دستیابی به چارچوب ملی نهادی و سیاسی که به‌طور کامل پشتیبان حفظ تنوع زیستی در برنامه‌های توسعه کوهستان زاگرس باشد.

از سال ۱۳۸۴ تا ۱۳۹۰، مطالعاتی پایه‌ای در این برنامه انجام شده است. شاید مهم‌ترین بخش این مطالعات مربوط به بررسی وضعیت زیستی پرندگان زادآور بومی، خزندگان و دوزیستان، پستان‌داران، ماهیان، پروانه‌ها و گیاهان زاگرس مرکزی بوده که به‌منظور تعیین گونه‌های

**در حال حاضر مهم‌ترین
چالشی که محدوده
زاگرس را تهدید می‌کند،
بهره‌برداری ناپایدار از
منابع حیاتی زاگرس و
تغییر کاربری اراضی
مرتعی و جنگلی و تبدیل
به اراضی کشاورزی و
باغات خارج از ظرفیت
توان اکولوژیک سرزمین
است**

شاخص و ارائه راهکارهای حفاظت از آن‌ها صورت گرفته است. به گفته مدیر برنامه کوهستان زاگرس مرکزی، این کوهستان یکی از هفت ناحیه رویشی باارزش جهان به‌لحاظ برخورداری از تنوع ژنتیکی گیاهان زراعی است. بررسی‌ها نشان می‌دهند، بالغ بر ۲۰۰۰ گونه گیاهی و جانوری که از ارزش جهانی برخوردارند، در زاگرس مرکزی می‌رویند و گیاهان دارویی، صنعتی، خوراکی و مرتعی، زاگرس را به یکی از مخازن ژنتیکی دنیا تبدیل کرده‌اند.

یک شرق‌شناس انگلیسی (بلنفورد)، در سال‌های نه چندان دور، در وصف جنگل‌های انبوه «ارژن» و «پریشان»، شکار شیر ایرانی، و زیبایی‌های این ناحیه رویشی بسیار گفته است. ۱۳۰۰ گونه گیاهی و ۷۰۰ گونه جانوری، مشتمل بر گوشت‌خواران بزرگ (مانند خرس قهوه‌ای، گراز، کفتار و یوزپلنگ که آخرین گزارش و عکس‌های موجود درباره آن‌ها به سه دهه قبل برمی‌گردند)، گیاه‌خواران (مانند گوزن زرد ایرانی و قوچ لارستان)، پرندگان (مانند کبک دری)، خزندگان و دوزیستان، گونه‌های شاخص گیاهی و جانوری این منطقه هستند.



گونه‌هایی از حیات وحش زاگرس

**بررسی‌ها نشان می‌دهند،
بالغ بر ۲۰۰۰ گونه گیاهی
و جانوری که از ارزش
جهانی برخوردارند، در
زاگرس مرکزی می‌رویند
و گیاهان دارویی،
صنعتی، خوراکی و
مرتعی، زاگرس را به یکی
از مخازن ژنتیکی دنیا
تبدیل کرده‌اند**

محدوده زاگرس از جمله مناطق محروم کشور است. نبود زیرساخت‌های کافی و مناسب در شهرها و روستاها، کمبود امکانات، مشکلات معیشتی و بیکاری و همچنین بهره‌برداری از منابع طبیعی، از جمله مهم‌ترین مشکلات اجتماعی این محدوده است. در این برنامه بر شناسایی معیشت‌های اکولوژیک و سازگار با محیط زیست منطقه تأکید شده است. یکی از مهم‌ترین هدف‌های این برنامه ایجاد معیشت سازگار با محیط زیست منطقه برای جوامع محلی است.

خانم ابوالقاسمی درباره سطح امیدواری همکاری جوامع بومی در کوهستان زاگرس مرکزی با این برنامه می‌گوید: همکاری و همگامی جامعه محلی در زمان اجرای طرح غیر قابل پیش‌بینی بود. مثلاً در استان چهارمحال و بختیاری، استفاده از حضور جامعه محلی، به‌خصوص زنان، از مواردی بود که حتی فکرکردن به آن بسیار سخت بود. پس از نزدیک به دو سال آموزش و ظرفیت‌سازی از طریق احیا و بازسازی صنایع دستی فراموش‌شده، هم‌اکنون در «حوزه آبریز بازفت»، به‌جای بهره‌برداری از چوب جنگل برای سوخت و زغال‌گیری، جامعه محلی به حرفه‌های صنایع دستی روی آورده‌اند و افرادی که زمانی زغال‌گیری می‌کردند، اکنون به احیا و بازسازی جنگل و مرتع مشغول‌اند. از طرف دیگر، در استان فارس در حاشیه دریاچه سد «درودزن»، کشاورزان پیشرو، داوطلبانه و با همکاری وزارت جهاد کشاورزی، رویکرد نوین مدیریت پایدار کشاورزی را بنیاد نهاده‌اند، به‌طوری که نتیجه اقدام آنان در قالب یک برنامه جامع توسط جهاد کشاورزی به‌منظور تعمیم به همه نواحی رویشی کشور در حال تدوین است.



احیای صنایع دستی و ساخت عروسک‌های محلی توسط بانوان در جوامع بومی کوهستان زاگرس

از دیگر اقدامات در این برنامه، احیای گونه در معرض خطر انقراض **زرین گیاه** است که با هدف حفظ این گونه بومی ایران و همچنین ایجاد معیشت پایدار جایگزین برای جوامع محلی در طرح حفاظت از کوهستان زاگرس انجام شده است. گونه زرین گیاه از گیاهان انحصاری ایران است و در رشته کوه های البرز و زاگرس در مناطق مرتفع و صخره ای و در ارتفاعات ۱۶۰۰ تا ۳۵۰۰ متری از سطح دریا رویش دارد. زرین گیاه ضد درد، ضد التهاب، التیام بخش زخم ها و تقویت کننده سیستم ایمنی بدن است.

طرح پایلوت احیای گونه زرین گیاه با همیاری جوامع بومی اجرا شد. نتایج بررسی احیای گونه زرین گیاه در این برنامه نشان داده است که اجرای پروژه مذکور، علاوه بر تأثیرات مثبت در حفظ تنوع زیستی و ذخایر ژنتیکی، درآمد قابل قبولی برای بهره برداران محلی دارد. از مهم ترین دستاوردهای اجرای این پروژه احیای گونه در معرض نابودی زرین گیاه، حفظ خاک، پایداری اکولوژیکی، توسعه کارآفرینی عشایری، ارتقای معیشت جامعه محلی از طریق اشتغال زایی، ایجاد درآمد، و معرفی یک محصول جدید به بازار گیاهان دارویی بوده است.



تهیه نشای زرین گیاه به روش گلدانی و کشت آن در ارتفاعات کوهستان به منظور تأمین معیشت پایدار جوامع محلی

محدوده کوهستان زاگرس مرکزی تأمین بخش عمده آب دو حوزه آبریز کلان کشور (خلیج فارس) - دریای عمان و فلات مرکزی ایران را بر عهده دارد. در اصل این کوهستان محل تأمین رودخانه های پرآب زاینده رود، کارون بزرگ، کر، سمیرم، خراسان، جراحی، دالکی و غیره و منشأ تالاب های مهم بین المللی چون بختگان، پریشان، مهارلو، گندمان، چغاخور و گاوخونی است. این منطقه دارای نقشی اساسی در مدیریت منابع آب مورد نیاز جوامع انسانی و معیشت آنان و کنترل کننده پیامدهای ناشی از خشک سالی و بروز پدیده ریزگردهاست.

درباره نحوه مدیریت منابع آب در برنامه حفاظت از محیط زیست زاگرس، خانم مهندس ابوالقاسمی تأکید می‌کند که مدیریت پایدار آب و بازچرخانی پساب یکی از راهبردهای اجرایی برنامه است که اقدامات اولویت‌دار در جهت پایداری این منبع حیاتی در برنامه بلندمدت حفاظت و توسعه پایدار زاگرس به شرح زیر ارائه شده است:

- تدوین و اجرای قوانین با رویکرد مدیریت بین‌بخشی؛
- بالابردن راندمان آب کشاورزی؛
- استفاده از شیوه‌های نوین حفاظتی از منابع آبی حوزه؛
- جلوگیری از برداشت غیرقانونی از آب رودخانه‌های حوزه؛
- افزایش آگاهی ذی‌نفعان دولتی و غیردولتی از اصول مدیریت جامع منابع آب در سطح حوزه و زیرحوزه‌ها؛
- مدیریت جامع فاضلاب‌های روستایی.

به گفته مهندس ابوالقاسمی، در حال حاضر در هر چهار استان مشمول این برنامه، خوش‌بختانه با توجه به وجود اسناد بالادستی (تفاهم‌نامه بین سازمان و استانداران استان‌های چهارگانه طرح)، کلیات برنامه، هم در ایجاد ساختار مدیریت بین‌بخشی، و هم در اجرای برنامه موفق بوده و همکاری و هماهنگی بین‌بخشی در قالب تعریف پروژه‌های مشترک و به اجرا در آمدن آن‌ها، بارقه امید را در اجرای برنامه رقم زده است. بنا بر مستندات موجود، برنامه طرح حفاظت از محیط‌زیست زاگرس از ابتدای سال ۱۳۹۶ آماده اجرا بوده است، ولی تاکنون از سوی دولت این برنامه برای اجرا و تخصیص بودجه ابلاغ نشده است. مدیر برنامه در این خصوص توضیح می‌دهد: با وجود پشتوانه‌های حقوقی برنامه ششم توسعه در فصل محیط زیست، منابع طبیعی و توسعه پایدار سازمان ملل، این مهم هنوز محقق نشده است. شرایط

بحرانی خشک‌سالی‌های اخیر، وقوع سیلاب‌های ویرانگر، فرونشست زمین، خشکیدن جنگل‌ها و مراتع، ضعف کمیت و کیفیت منابع آبی این سرزمین که نزدیک به ۵۰ درصد آب شیرین کشور را تولید می‌کند، تهدید امنیت غذایی وابستگان و ذی‌نفعان این عرصه به منابع حیاتی موجود، و پایداری نبودن معیشت مردم، اجرای هر چه سریع‌تر برنامه بین‌بخشی (مشارکت جوامع محلی و همه دست‌اندرکاران کلیدی در سطح حوزه‌ها) را

**یکی از مهم‌ترین
هدف‌های این برنامه
ایجاد معیشت سازگار با
محیط زیست منطقه برای
جوامع محلی است**

مطالبه می‌کند.

مهندس ابوالقاسمی در خاتمه یادآور می‌شود که الگوی همسوسازی حفاظت در برنامه‌های توسعه‌ای در بسیاری از کشورهای جهان (پیشرفته و در حال توسعه) نتایج بسیار موفق‌تری داشته است. از یک طرف، طرح زاگرس در دو فاز (ابتدا در سطح پایلوت‌هایی در حوزه و سپس تعمیم دستاوردها در سطح حوزه آبریز) الگوی موفق‌تری را ارائه داده است که یقیناً تعمیم دستاوردهای آن در سطح کل حوزه، به تبعیت از اقدامات اولیه، موفقیت‌آمیز خواهد بود. از این‌رو عملیاتی‌شدن این برنامه در بهبود وضعیت آینده زاگرس بسیار تأثیر می‌گذارد. برای آشنایی بیشتر با برنامه حفاظت و توسعه پایدار کوهستان زاگرس مرکزی و دسترسی به اطلاعات و گزارش‌ها می‌توانید به سایت زیر مراجعه کنید:

منطقه دارای نقشی
اساسی در مدیریت منابع
آب مورد نیاز جوامع
انسانی و معیشت آنان و
کنترل‌کننده پیامدهای
ناشی از خشک‌سالی و
بروز پدیده ریزگردهاست

WWW.centralzagros.doe.ir

پایش احتمالات اقلیمی ایستگاه سینوپتیک اصفهان

به کمک زنجیره مارکف برای بهینه‌سازی تصمیمات در حوضه بوم‌شناسی

ایرج میلانی

دبیر و کارشناس ارشد جغرافیای طبیعی، استان چهارمحال و بختیاری شهرستان خانمیرزا

چکیده

امروزه «ارزیابی شرایط اقلیمی» می‌تواند ابزاری کارآمد در دست برنامه‌ریزان منطقه‌ای باشد تا با اتخاذ تصمیمات صحیح، و با توجه به واقعیت‌های هر منطقه، نیازهای آن را گسترش و سامان دهند. بر همین اساس در این مقاله سعی شده است، با روش «زنجیره مارکف» و با تکیه بر داده‌های آماری در بازه ۳۷ ساله (۱۹۷۰-۲۰۰۶)، احتمال تغییرات اقلیمی در حوضه ایستگاه سینوپتیک اصفهان پیش‌بینی شود.

به همین منظور داده‌های آماری بارش در ایستگاه سینوپتیک اصفهان به کمک نرم‌افزار «spss» مورد تحلیل قرار گرفت. همچنین، شاخص استاندارد بارش (spl) برای تعیین وضعیت حالت‌های خشک نرمال و مرطوب به منظور پایش بلندمدت و تعیین روند تغییرات آن محاسبه و درصد هر کدام تعیین شد. سپس با شکل‌دادن ماتریس در «نرم‌افزار مینی‌تب» ضرب درایه‌های آن انجام گرفت و احتمال وقوع هر حالت اقلیمی برای ۱۳ سال بعد مشخص شد. خروجی نشان می‌دهد که میزان احتمال تغییر، اگر سال مورد مطالعه حالت خشک به نرمال باشد ۷۱ درصد، و نرمال به نرمال ۶۱ درصد احتمال وقوع زیاده‌تری را در سال بعد از دوره آماری دارد. همچنین طبق پیش‌بینی، در ۱۳ سال بعد از آخرین دوره آماری، احتمال وقوع حالت خشک و مرطوب، از حالت‌های دیگر کمتر و احتمال حالت اقلیمی نرمال بیشتر است.

کلیدواژه‌ها: زنجیره مارکف، سینوپتیک اصفهان، شاخص استاندارد بارش، ماتریس

احیای جنگل‌ها در کاستاریکا چگونه انجام شد؟

شهره صدری خانلو

کارشناس ارشد آنالیز و ارزیابی محیط‌زیست



کاستاریکا با قرارگیری بین دو اقیانوس، زیستگاه‌های متفاوتی را تشکیل داده است

در دهه ۱۹۴۰، بیش از سه‌چهارم کاستاریکا پوشیده از درخت بود. از جنگل‌های بارانی گرمسیری سرسبز که محل زیست صدها گونه نادر بودند، تا جنگل‌های ابری در بالای جهان. جنگل‌های کاستاریکا در مجموع شش زیست‌بوم مختلف را در این کشور کوچک آمریکای مرکزی تشکیل داده‌اند. اما در دهه‌های بعد جنگل‌های کاستاریکا رو به ویرانی رفتند. چرا که شرکت‌های بزرگ چوب‌بری منابع طبیعی را هدف سودمندی‌های خود قرار دادند. اراضی جنگلی برای کشاورزی و استفاده دام پاک‌تراشی شدند. یک داستان کاملاً آشنا در مناطق گرمسیری از قطع بی‌رویه درختان شکل گرفت. هم اکنون هر شش ثانیه مساحتی به اندازه یک زمین فوتبال از جنگل‌های مناطق بارانی در جهان از دست می‌رود. تا دهه ۱۹۸۰، تنها یک‌سوم از سرزمین‌های جنگلی کاستاریکا باقی‌مانده بودند. این یکی از بالاترین نرخ‌های جنگل‌زدایی در کل آمریکای مرکزی بود. با خواندن این تاریخچه کوتاه شاید انتظار نداشته باشید

که کاستاریکا در تلاش برای حفظ جنگل‌ها از پیشگامان جهان باشد. با وجود این، در یک زمان کوتاه، این کشور توانسته است به طرز چشمگیری اوضاع را تغییر دهد.

این کشور به یکی از اولین کشورهای گرمسیری تبدیل شده که به جنگل‌زدایی پایان داده است. امروزه، حدود ۷۵ درصد از اراضی آن بار دیگر پوشیده از جنگل است. کاستاریکا که فقط ۰/۰۳ درصد از اراضی جنگلی جهان را در اختیار دارد، اکنون از پنج درصد از تنوع زیستی که به سرعت در حال نابودی است، محافظت می‌کند.

خب این کار را چگونه انجام داده است؟



کمک به مردم برای کمک به طبیعت

برای جلوگیری از فاجعه زیست‌محیطی، کاستاریکا مجموعه‌ای از تصمیمات جسورانه را اتخاذ کرد. این تصمیمات به نام‌گذاری این کشور به شادترین و سبزترین مکان روی زمین منجر شد.

معمولاً فرار از گرسنگی و فقر به معنای افزایش تأثیرات زیست‌محیطی یک کشور است. این روند توسط اقتصاددانان «تحول ساختاری» نامیده می‌شود و شامل یک سلسله تغییرات اجتماعی است. زمانی که کشاورزی کمتر مورد استقبال قرار می‌گیرد، مردم برای یافتن شغل به شهرها نقل مکان می‌کنند و صنعتی‌شدن به آلودگی می‌انجامد. کاستاریکا با دادن زمین، پول و آموزش به مردم، به‌عنوان راهی برای تقویت جوامع، از روند صنعتی‌شدن منتهی به آلودگی جلوگیری کرد.

پس از یک جنگ داخلی کوتاه اما خشونت‌بار، در اواخر دهه ۱۹۴۰، این کشور ارتش خود را خلع سلاح کرد. منابع مالی به جای صرف هزینه برای خرید اسلحه و تجهیزات نظامی، به مصرف توسعه آموزش و فرهنگ رسیدند. البته هنوز برای رفع نابرابری درآمدی در این کشور باید اقداماتی انجام شود، ولی رویکرد کلی به آن‌ها اجازه داد تا تغییر رویه بدهند.

**دولت کشف کرد که
سریع ترین راه برای
ترغیب مردم به
مراقبت از
محیط زیست، ایجاد
انگیزه بین آنهاست.
در سال ۱۹۹۷،
کاستاریکا با راه اندازی
سیستم پرداخت برای
خدمات محیط
زیستی، ابزاری برای
مبارزه با فقر و
جنگل زدایی هم زمان
ایجاد کرد. این ابزار به
مالکینی که اقداماتی
در جهت حفاظت تنوع
زیستی، محافظت از
منابع آب و یا ذخیره
کربن انجام دهند، پول
می دهد.
برنامه مذکور اکنون با
استفاده از مالیات های
حاصل از سوخت های
فسیلی در حال
فعالیت است**

دولت کشف کرد که سریع ترین راه برای ترغیب مردم به مراقبت از محیط زیست، ایجاد انگیزه بین آنهاست. در سال ۱۹۹۷، کاستاریکا با راه اندازی سیستم پرداخت برای خدمات محیط زیستی، ابزاری برای مبارزه با فقر و جنگل زدایی هم زمان ایجاد کرد. این ابزار به مالکینی که اقداماتی در جهت حفاظت تنوع زیستی، محافظت از منابع آب و یا ذخیره کربن انجام دهند، پول می دهد.

برنامه مذکور اکنون با استفاده از مالیات های حاصل از سوخت های فسیلی در حال فعالیت است. این مبلغ در ۲۰ سال گذشته بیش از ۴۲۰ میلیون یورو بوده که در اختیار مالکان زمین در فقیرترین مناطق قرار گرفته است. اکنون بیش از یک میلیون هکتار از جنگل ها توسط این برنامه محافظت می شوند.



چگونه می توان انقلاب محیطی زیستی در کشور را تداوم بخشید
احترام کشور به محیط زیست نیز با موفقیت در صنعت اکوتوریسم تقویت شد. طبق گفته وزارت گردشگری، تقریباً دوسوم از سه میلیون نفری که هر ساله از کاستاریکا دیدن می کنند، با هدف های «اکوتوریسم» به این کشور می روند. درآمدهای گردشگری ۸/۲ درصد از تولید ناخالص داخلی این کشور را تشکیل می دهد و حدود ۱۰ درصد از شهروندان در این بخش مشغول به کار هستند. برخلاف برخی از مقاصد گردشگری دیگر که برای حفظ اقتصاد خود به بازدیدکنندگان متکی هستند، این

صنعت به جای تخریب، به محافظت از محیطی یاری می‌رساند که مردم را به خود جلب می‌کند. وزیر گردشگری کاستاریکا می‌گوید: «ما به عنوان یک کشور تصمیم گرفتیم که گردشگری به ابزاری برای

پیشرفت اجتماعی تبدیل شود، و نه فقط به عنوان صنعتی که اشتغال‌زایی کند. اگر ما الگوی رشد تهاجمی گردشگری انبوه را انتخاب کرده بودیم، دیگر هیچ‌گونه حفاظتی در طبیعت وجود نداشت.» به عقیده وی، مناطق کوچک روستایی و ساحلی که به احتمال زیاد بیشترین بازدیدکننده را به خود جلب می‌کنند، بیشترین پیشرفت اجتماعی را نیز نیاز دارند.

طی ۳۰ سال گذشته تعداد گردشگران در این کشور و درآمدزایی ناشی از آن، این اجازه را داده است که چندین مدرسه، بیمارستان و کلینیک بهداشتی جدید برای تقویت جوامع محلی ساخته شود. این امر به افزایش نرخ باسوادی ۹۰ درصدی منجر شده که به اشتراک گذاشتن انواع اطلاعات بین مردم را ساده‌تر کرده است. سگورا سانچو، وزیر گردشگری این کشور گفت: «اکنون گردشگری کمک می‌کند مستقیماً از یک روش ترکیبی برای آموزش، بهداشت و حمایت مالی استفاده کنیم.»

وی افزود: «ما در حال حاضر ۲۵ درصد از سرزمین خود را به نوعی در رده حفاظتی قرار داده‌ایم و منبع اصلی تأمین اعتبار این اقدامات برای حفاظت، گردشگری است.»

گو اینکه کاستاریکا می‌تواند حفاظت از محیط زیست را در مرزهای خود مدیریت کند، اما تهدید تغییر اقلیم جهانی هنوز یک مشکل فوری است. این کشور در پیش‌بینی‌های اقلیمی به عنوان یکی از نقاط داغ جهان شناسایی شده که چشم‌انداز تغییر اقلیم در آن در ۵۰ سال آینده بسیار نگران‌کننده است. افزایش تعداد توفان‌های شدید گرمسیری و باران‌های سیل‌آسا از جمله این تهدیدات است.

منبع:

<https://www.euronews.com/living/2020/11/18/how-did-costa-rica-become-the-greenest-happiest-country-in-the-world>

طی ۳۰ سال گذشته
تعداد گردشگران در
این کشور و
درآمدزایی ناشی از
آن، این اجازه را داده
است که چندین
مدرسه، بیمارستان و
کلینیک بهداشتی
جدید برای تقویت
جوامع محلی ساخته
شود. این امر به
افزایش نرخ باسوادی
۹۰ درصدی منجر شده
که به اشتراک
گذاشتن انواع
اطلاعات بین مردم را
ساده‌تر کرده است

زرافه سفید نادر در آفریقا تحت حفاظت قرار گرفت



رنگ غیرمعمول حیوانات باعث می شود، به طور خطرناکی در معرض خطر شکار توسط شکارچیان قرار گیرند. زرافه سفید بسیار کمیابی در آفریقا، پس از شکار اعضای خانواده اش توسط شکارچیان، به دستگاه ردیاب مجهز شد تا توسط محیط بانان محافظت شود.

زرافه ای در جنوب شرقی کنیا، به دلیل بیماری ژنتیکی نادری به نام «لوسیسم»، با از بین رفتن رنگ دانه های پوست، دارای رنگ سفیدی شده است. با نصب دستگاه ردیابی روی یکی از شاخ های این زرافه، از آن در برابر شکارچیان حفاظت می شود. این دستگاه ردیاب به صورت ساعتی محل زندگی حیوان را مخابره کند. بنابراین محیط بانان می توانند به صورت روزانه حرکات آن را کنترل و در برابر خطر شکارچیان از آن حفاظت کنند.

براساس گزارش های حیات وحش آفریقا، دو زرافه سفید دیگر توسط شکارچیان شکار شده اند. این سه زرافه سفید، به عنوان گونه کمیاب آفریقا معرفی شده بودند، ولی دو تا از آن ها به دلیل شکار از بین رفتند. «بنیاد حیات وحش آفریقا» اعلام کرده است که تعداد زرافه های آفریقا در ۳۰ سال گذشته ۴۰ درصد کاهش یافته و گزارش ها نشان می دهند که شکار غیرقانونی و قاچاق حیات وحش در این کاهش نقش مهمی داشته است. بنیاد مزبور همچنین اعلام کرده است که هم اکنون بیش از ۶۸ هزار زرافه در جهان وجود دارد. زرافه ها به عنوان گونه های آسیب پذیر در گروه در حال انقراض طبقه بندی شده اند.

منبع:

nbcnews

<https://www.nbcnews.com/news/animal-news/extremely-rare-white-giraffe-gets-tracker-after-poachers-killed-its-n1248078>

تایلندی‌ها در صورت حفاظت از جنگل‌های «مانگرو» می‌توانند صاحب‌خانه شوند



مقامات تایلندی، در ازای حفاظت از جنگل‌های مانگرو به خانواده‌های فاقد زمین اجازه زندگی و ساخت خانه در «منطقه جنگلی حرا» را می‌دهند. این شکلی از همکاری بی‌نظیری است که می‌تواند به حفاظت از جنگل‌های حرا کمک کند.

براساس توافق‌نامه‌ای بین دولت، گروه‌های حافظ حقوق بشر و حدود ۴۵ خانواده در شهر ساحلی «رانونگ»، جامعه محلی در صورت مشارکت در حفاظت از جنگل‌های مانگرو، از حق مالکیت برخوردار نخواهد شد، اما کمک برای ساخت خانه و امکان دسترسی به تأسیسات و زیرساخت‌ها را دریافت خواهد کرد.

این توافق‌نامه که در اوایل ماه نوامبر منعقد شده و شامل افراد بومی ساحل‌نشین است، اکنون در شهرهای ساحلی دیگری مانند «پوکت» و «کرابی» در حال تکثیر است. مدیر بنیاد حافظ حقوق بشر که یکی از طرف‌های توافق‌نامه است می‌گوید: جوامع به مدت طولانی برای دستیابی به زمین جنگیدند و ما تلاش کردیم از طریق مذاکرات متعدد راه‌حلی پیدا کنیم. این یک طرح آزمایشی و اولین نمونه در نوع خود است. الگویی از همکاری بین جوامع، سازمان‌های مدنی و دولت که می‌تواند در مناطق حفاظت‌شده برای افراد فاقد زمین مورد بهره‌برداری قرار گیرد.

حدود یک‌سوم از جمعیت ۶۹ میلیون نفری تایلند برای امرار معاش خود به زمین وابسته هستند، اما براساس اعلام گروه‌های مدافع حقوق زمین که مدت‌هاست خواستار اصلاحات هستند، تقریباً ۸۰ درصد از زمین‌های خصوصی به‌طور رسمی در اختیار کمتر از یک‌پنجم از مردم قرار دارند.

جوامع ساحلی در برابر توسعه و رونق گردشگری آسیب‌پذیر هستند، در حالی که تلاش‌های حفاظتی دولت تنها در دسترسی به دریا و ماهی‌گیری خلاصه می‌شود. وزیر منابع طبیعی و محیط زیست تایلند، سال گذشته پس از انتصاب به حل درگیری‌ها بین افراد فاقد زمین در کشور متعهد شده بود. به گفته این وزیر،

دولت به افرادی اولویت می‌دهد که برای مسکن و کشاورزی به زمین نیاز دارند. اما دولت همچنان باید تعادلی بین استفاده از زمین و حفاظت از محیط‌زیست ایجاد کند.

جنگل‌های مانگرو از سواحل در برابر توفان، طغیان دریا و سونامی محافظت می‌کنند. آن‌ها همچنین کربن را جذب می‌کنند و محل پرورش ماهیان جوان هستند. این جنگل‌ها یکی از منابع مهم امرار معاش جوامع ساحلی به شمار می‌روند. در اوایل سال جاری، جامعه‌ای در شمال تایلند به دلیل تلاش‌های خود برای حفاظت از جنگل‌های تالابی مانگرو، و متوقف کردن توسعه صنعتی در آن، موفق به دریافت جایزه بین‌المللی شد.

منبع:

کانال اخبار آسیا

<https://www.channelnewsasia.com/news/asia/thailand-mangrove-forest-conservation-landless-indigenous-13567522>

میزگرد مجازی زمین‌شناسی و سلامت

ویدا وحیدنیا

دبیر زمین‌شناسی بازنشسته شهرستان بیرجند

در سال تحصیلی ۱۳۹۹-۱۴۰۰، به واسطه شیوع بیماری کرونا، درس و تحصیل برای معلمان و دانش‌آموزان متفاوت از گذشته آغاز شد. میزگرد مجازی تحلیل و بررسی فصل پنجم کتاب زمین‌شناسی پایه یازدهم، با عنوان «زمین‌شناسی و سلامت»، به دلیل اهمیت موضوع فصل و وجه تمایز آن نسبت به کتاب‌های درسی زمین‌شناسی قبلی، توسط دبیران دلسوز و علاقه‌مند خراسان جنوبی و خراسان رضوی برگزار شد. در ادامه سؤال‌های مطرح‌شده و پاسخ آن‌ها را می‌خوانید.

سؤال ۱. فصل پنجم کتاب زمین‌شناسی پایه یازدهم، با عنوان «زمین‌شناسی و سلامت»، از مباحث جدید کتاب به حساب می‌آید. نظر شما همکار محترم در مورد این فصل چیست؟

علی‌اکبر احمدی، دبیر زمین‌شناسی شهرستان تربت جام و
دکترای زمین‌شناسی اقتصادی با ۲۱ سال سابقه آموزشی



هدف کتاب زمین‌شناسی پایه یازدهم این نیست که زمین‌شناس تربیت کند و به آموزش این علم بپردازد، بلکه هدف آن معرفی علم زمین‌شناسی است. کتاب زمین‌شناسی پایه یازدهم به معرفی گرایش‌های متفاوت زمین‌شناسی می‌پردازد. از آن جمله زمین‌شناسی پزشکی است که در حوزه سلامت به‌عنوان یک رشته جدید مطرح شده است. اختصاص فصلی از کتاب به این مبحث، یک نوآوری بسیار عالی محسوب می‌شود. در کتاب‌های قبلی جای آن خالی بود؛ گرچه این رشته نوپا، هنگام چاپ کتاب‌های قدیمی، در ایران باب نشده بود. بنابراین، یکی از امتیازات ارزنده کتاب فعلی، گنجاندن زمین‌شناسی پزشکی در آن است که دانش‌آموزان را با یکی از ابعاد گسترده زمین‌شناسی آشنا می‌کند.

عصمت عرب، کارشناس ارشد چینه‌شناسی و فسیل‌شناسی و
سرگروه زمین‌شناسی استان خراسان جنوبی با ۲۵ سال سابقه
آموزشی



فصل جالبی است که تاحدودی مورد توجه و استقبال دانش‌آموزان رشته تجربی قرار گرفته است. اما بچه‌های رشته ریاضی به این فصل اعتراض دارند. البته اکثر بچه‌ها، ابتدا که می‌خواهند مطالب مربوط به هر عنصر را حفظ کنند، به علت مقدار زیاد مطالب حفظی، کمی نگران و ناراحت می‌شوند که با روش‌های متنوع تدریس، مانند تدریس نمایشی، گروهی، کنفرانس، استفاده از جدول و... راحت‌تر مطالب را یاد می‌گیرند. اگر چند نمونه از مطالعات زمین‌شناسی پزشکی انجام‌شده در کشور ما زیر عنوان «بیشتر بدانید» در این فصل ذکر می‌شد، شاید رغبت بچه‌ها به مطالعه آن افزایش می‌یافت.

رضیه سمیعی، فارغ‌التحصیل دانشگاه تربیت‌معلم تهران و دبیر
بازنشسته زمین‌شناسی شهرستان بیرجند، با ۳۳ سال سابقه
آموزشی



مبحث زمین‌شناسی پزشکی چند سالی است که در کتاب زمین‌شناسی آورده شده است. با نگاهی اجمالی می‌توان به ایراد کوچکی که در تألیف آن وجود دارد، پی برد. کاش حالا که فصل کانی‌ها از کتاب زمین‌شناسی حذف شده است، هنگام بیان اثرات منفی و مثبت عناصر، به معرفی کانی‌هایی که حاوی آن عناصر هستند نیز اشاره می‌شد. به این ترتیب ذهن دانش‌آموز بیش از پیش متوجه ارتباط معنایی و منطقی علم پزشکی و زمین‌شناسی می‌شد.

فائزه رهبردار، کارشناس ارشد چینه‌شناسی و فسیل‌شناسی و دبیر
زمین‌شناسی شهرستان بیرجند با ۲۶ سال سابقه آموزشی



دانش‌آموزان در کتاب‌های علوم دوره‌های ابتدایی و متوسطه اول با مطالب مطرح‌شده در کتاب زمین‌شناسی پایه یازدهم آشنا شده‌اند؛ به جز فصل‌های ۵ و ۷ کتاب. این دو فصل، به دلیل تازگی داشتن برای دانش‌آموزان، از جذابیت خاصی برخوردار هستند. از آنجا که بسیاری از دانش‌آموزان به دلایل متفاوت انگیزه کافی برای مطالعه درس مذکور را ندارند و به این درس اهمیت چندانی نمی‌دهند، در فصل پنجم، دانش‌آموزان با ارتباط نزدیک زمین‌شناسی و پزشکی آشنا می‌شوند و نقش زمین‌شناسی در سلامت انسان‌ها و تأثیر متقابل زمین و انسان را درک می‌کنند. آموزش این فصل به دانش‌آموزان بسیار لذت‌بخش است، چرا که وجود انگیزه یادگیری، مسیر معلم را در این فرایند هموار می‌سازد و او به آسانی اهمیت علم زمین‌شناسی را به دانش‌آموزان یادآوری می‌کند.

علی زمانی، کارشناس زمین‌شناسی و کارشناس ارشد سنجش از دور با
۲۴ سال سابقه آموزشی



الف) این فصل بیشتر روی نقش عناصر (ژئوشیمی) در سلامت انسان تمرکز داشته است. در حالی که این تنها بخشی از موضوع است و سایر عوامل زمین‌شناختی نیز بر سلامت تأثیر دارند؛ از جمله:

۱. توپوگرافی: در ارتفاعات مشکلاتی مانند کمبود اکسیژن و یا آسیب‌های جسمانی ناشی از سقوط شایع‌تر است. در حالی که در مناطق پست و هموار این مشکلات بسیار کمتر دیده می‌شوند و در مقابل، عوارض ناشی از توفان‌های شن و ریزگردها شایع‌ترند.

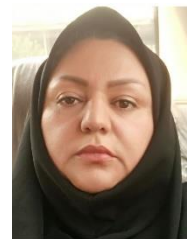
۲. اقلیم: در مناطق مرطوب بیماری‌های ناشی از رطوبت بیش از حد، مانند روماتیسم یا بیماری‌های عفونی و قارچی، بیشتر دیده می‌شوند و از این نظر، مناطق دارای رطوبت با مناطق خشک تفاوت بارزی دارند.

۳. آتش‌فشان‌ها: در مناطق آتش‌فشانی، مشکلاتی همچون وجود چشمه‌های اسیدی و فعالیت‌های «فومرولی» (بخار)، تداوم بیشتری نسبت به خاکسترهای آتش‌فشانی دارند که در کتاب درسی اشاره‌ای به آن‌ها نشده است.

ب) هدف زمین‌شناسی پزشکی شناخت تأثیر عوامل زمین‌شناسی بر سلامت موجودات زنده است؛ یعنی شناسایی عواملی که سلامت را تضمین می‌کنند یا به خطر می‌اندازند. در این فصل فقط به مخاطرات ناشی از آلودگی عناصر پرداخته‌شده و از بین موجودات زنده، صرفاً به انسان اشاره شده است. در حالی که سلامت گیاهان و حیوانات نیز اهمیت زیادی دارد و بر سلامت انسان نیز تأثیر می‌گذارد.

ج) یکی از کارکردهای زمین‌شناسی پزشکی پیشگیری از بروز موارد مشابه با توجه به تجربیات و شواهد اثبات شده است. شناخت پدیده‌ها و مشکلات ناشی از آن‌ها و توسعه آگاهی‌ها باید نقش پیشگیرانه ایفا کند که در این فصل به آن اشاره‌ای نشده است.

د) یکی دیگر از اهداف زمین‌شناسی پزشکی در کنار شناسایی مشکلات، ارائه راهکارهای مناسب و تلاش برای اجرایی‌شدن آن‌هاست؛ مانند جمع‌آوری لوله‌های آریست سیمان در اروپا و ایالات متحده، ارائه خدمات هدفمند، مانند تمرکز بر خدمات پزشکی ارتوپدی (شکستگی) در مناطق کوهستانی، یا ساخت بیمارستان تخصصی بیماری‌های عفونی در منطقه سیستان که با آسیب‌ها و نیازهای شایع‌تر در آن مناطق انطباق دارد. همه این مباحث را می‌توان به‌صورت سازمان‌یافته و نظام‌مند در این فصل ارائه کرد، به نحوی که توازن بین مطالب بیش از این رعایت شده باشد.



ویدا وحیدنیا، کارشناس ارشد چینه‌شناسی و فسیل‌شناسی و دبیر بازنشسته زمین‌شناسی شهرستان بیرجند با ۳۰ سال سابقه آموزشی

هدف کتاب زمین‌شناسی پایه یازدهم این نیست که زمین‌شناس تربیت کند و به آموزش این علم پردازد، بلکه هدف آن معرفی علم زمین‌شناسی است. کتاب زمین‌شناسی پایه یازدهم به معرفی گرایش‌های متفاوت زمین‌شناسی می‌پردازد. از آن جمله زمین‌شناسی پزشکی است که در حوزه سلامت به‌عنوان یک رشته جدید مطرح شده است

تغییر نظام آموزشی کشور، تألیف کتاب‌های درسی جدید را در پی داشت. کتاب زمین‌شناسی پایه یازدهم نیز از این امر مستثنا نبود. فصل پنجم کتاب به معرفی زمین‌شناسی پزشکی پرداخته که در واقع ارتباط رشته زمین‌شناسی و رشته پزشکی در آن بیان شده است. با توجه به تغییر کتاب درسی در جهت کاربردی شدن، وجود این فصل از مزایای کتاب جدید محسوب می‌شود.

سؤال دوم: علم زمین‌شناسی پزشکی را چگونه به زبان ساده بیان کنیم؟

علی‌اکبر احمدی: زمین‌شناسی پزشکی علمی بین‌رشته‌ای است که ابداً در پی درمان بیماری نیست، بلکه برای شناسایی اثرات منفی و مثبت کانی‌ها و عناصر بر سلامت انسان و یافتن علت بیماری‌ها به جامعه پزشکی

کمک می‌کند. پزشک اطلاعات چندانی درباره ترکیب کانی‌شناسی و سنگ‌شناسی منطقه ندارد. زمین‌شناس می‌تواند در رابطه با فراوانی عناصر و کانی‌ها در یک منطقه، مشاور علمی خوبی برای پزشک باشد و اطلاعات خود را در اختیارش قرار دهد. زیرا پزشک فرصت مطالعه درباره زمین‌شناسی منطقه و علم شناخت خواص درمانی و یا بیماری‌زایی کانی‌ها را ندارد. در حقیقت این علم بیشتر به پیشگیری می‌پردازد تا درمان، و به محقق‌شدن شعار پیشگیری بهتر از درمان است، کمک می‌کند. زمین‌شناسی نه‌تنها در پزشکی بلکه در داروسازی هم می‌تواند خودی نشان دهد. بسیاری از منابع معدنی زمین، نقش مؤثری در تهیه داروها دارند.

عصمت عرب: من معمولاً در شروع تدریس، مطالب ذکرشده در «بیشتر بدانید»های صفحه‌های ۷۸، ۷۹ و ۸۲ را بدون اینکه بگویم مربوط به کتاب است، برای بچه‌ها تعریف می‌کنم و نمونه‌هایی از استان و منطقه خودمان برای بچه‌ها ذکر می‌کنم (مانند شایع‌بودن بیماری‌هایی تنفسی و سنگ کلیه بین مردم استان ما و چگونگی علت‌یابی این بیماری‌ها). بعد به آن‌ها می‌گویم که شاخه‌ای از علم زمین‌شناسی است که کار آن مطالعه مواردی از این قبیل است که بیان کردم. به این ترتیب خود دانش‌آموزان متوجه می‌شوند زمین‌شناسی پزشکی چیست و شروع می‌کنند برای این علم تعریف ارائه می‌کنند.

رضیه سمیعی: زمین‌شناسی پزشکی علم جدیدی است که می‌کوشد علت بیماری‌های زمین‌زاد را بیابد. انسان با محیط زیست خود تعامل دارد و طی یک چرخه طبیعی، عناصری را از زمین می‌گیرد و عناصری را به زمین می‌دهد. پس هر آنچه که می‌خورد، می‌نوشد و تنفس می‌کند، بر سلامت او تأثیر می‌گذارد. نه تنها جسم، بلکه خلق‌و‌خو و روان انسان نیز از محیط‌زیستش تأثیر می‌پذیرد. به‌طور کلی، اثرات منفی و مثبت زمین‌شناختی بر سلامت انسان‌ها، جانوران و گیاهان در زمین‌شناسی پزشکی مورد بررسی قرار می‌گیرد.

فائزه رهبردار: انسان‌ها با محیط اطراف خود از طریق خوردن غذا، نوشیدن آب، تنفس و... در ارتباط هستند و این ارتباط باعث تأمین عناصر مورد نیاز بدن (مستقیم یا غیرمستقیم) می‌شود و سلامتی انسان را تضمین می‌کند. گاهی این ارتباط، عناصر ضروری بدن را تأمین نمی‌کند و کار دستگاه‌های بدن به‌دلیل کمبود این عناصر با اختلال روبه‌رو می‌شود یا حتی گاهی در اثر این ارتباط، عناصر سمی وارد بدن می‌شوند و سلامت همه انسان‌هایی را که در آن منطقه سکونت دارند، به خطر می‌اندازند.

علم زمین‌شناسی پزشکی تأثیر عناصر سازنده کانی‌ها و سنگ‌های مناطق مختلف را بر سلامت انسان بررسی می‌کند. زمین‌شناسی که در این رشته تحصیلش را ادامه داده است، می‌تواند عامل بیماری‌های یک منطقه را که منشأ زمین‌شناسی دارند، بیابد. این علم نقشی در درمان بیماری‌های زمین‌زاد ندارد، بلکه به بررسی منشأ این بیماری‌ها می‌پردازد. پس متخصص این موضوع باید کانی‌شناسی و سنگ‌شناسی را به‌خوبی بداند.

علی زمانی: زمین‌شناسی پزشکی علمی است که دربارهٔ ارتباط بین عوامل زمین‌شناسی طبیعی و سلامت موجودات زنده (انسان، حیوان و گیاه) بحث می‌کند و تأثیر عوامل طبیعی را بر پراکندگی

**انسان‌ها با محیط اطراف
خود از طریق خوردن
غذا، نوشیدن آب، تنفس
و... در ارتباط هستند و
این ارتباط باعث تأمین
عناصر مورد نیاز بدن
(مستقیم یا غیرمستقیم)
می‌شود و سلامتی انسان
را تضمین می‌کند**

جغرافیایی موارد مرتبط با سلامت مورد بررسی قرار می‌دهد. موضوعی گسترده و پیچیده است که درک، کاهش یا حل مشکلات آن، به کمک‌های بین‌رشته‌ای از زمینه‌های مختلف علمی نیاز دارد. زمین‌شناسی پزشکی بیشتر روی فرایندها و تأثیر شرایط و مواد تشکیل‌دهندهٔ زمین روی انسان‌ها و حیوانات تمرکز می‌کند و در حقیقت مکمل پزشکی محیطی است. زمین‌شناسی پزشکی دانشی بدون مرز است و زمین‌شناسان و محققان پزشکی و بهداشت عمومی را گرد هم می‌آورد تا به مشکلات بهداشتی ناشی از مواد زمین‌شناسی، مانند سنگ‌ها، مواد معدنی و فرایندهای آب و زمین‌شناسی، مانند فوران‌های آتشفشانی، زمین‌لرزه‌ها و گرد و غبار بپردازند.

ویدا وحیدنیا: زمین‌شناسی پزشکی، به زبان ساده، بیانگر ارتباط

زمین‌شناسی و پزشکی است. بدین ترتیب که زمین‌شناسی به بررسی سنگ‌ها و کانی‌های هر منطقه می‌پردازد و میزان عناصر تشکیل‌دهندهٔ آن‌ها را محاسبه می‌کند. علم پزشکی نیز برای درمان بیماری‌ها به دانستن میزان عناصر موجود در هر منطقه نیاز دارد تا بر آن اساس و با توجه به علائم بیماری، بیمار را درمان کند. پس نقش زمین‌شناسی در سلامت انسان‌ها حائز اهمیت است و زمین‌شناسان یاری‌رسان پزشکان برای درمان بیماران محسوب می‌شوند.

سؤال ۳. این فصل از مزیت‌های زیادی برخوردار است؛ مانند پیوند علوم تجربی، پیوند زمین‌شناسی و پزشکی، سلامت و زندگی انسان‌ها، پیوند زمین‌شناسی با داروسازی و درمان بیماری‌ها، و پیوند زمین‌شناسی و محیط زیست. شرح این موارد چه تأثیری بر زندگی و ادامهٔ تحصیل دانش‌آموزان خواهد داشت؟

علی اکبر احمدی: همهٔ علوم با هم ارتباط دارند. کار علمی موفق و بی‌نقص زمانی انجام می‌پذیرد که به صورت تیمی متشکل از افراد متخصص در گرایش‌ها و علوم مختلف انجام شود. دانش‌آموز باید بداند که زمین‌شناسی علمی مستقل و جدا از سایر علوم نیست. درست است که ظاهراً در واژهٔ زمین‌شناسی اثری از شیمی، فیزیک و... دیده نمی‌شود، اما این علوم در تار و پود علم زمین‌شناسی تنیده شده‌اند. زمین‌شناس باید

خودش را به ابزار علوم مختلف مجهز کند و این یکی دیگر از نکات مثبت کتاب است که همه چیز را فقط و فقط به زمین‌شناسی اختصاص نداده و در پیوندها، بر ارتباط علوم پایه با زمین تأکید کرده است. شما به عنوان زمین‌شناس نمی‌توانید خود را از اطلاعات سایر درس‌های پایه بی‌نیاز بدانید. اگر زمین‌شناس صرفاً بخواهد بر دانسته‌های زمین‌شناسی خودش تکیه کند، عملاً حرفی برای گفتن ندارد. زیرا اگر فیزیک، شیمی و زیست نداشت، در بسیاری از مسائل از تفسیر پدیده‌های زمین‌شناسی ناتوان خواهد بود.

این فصل به خوبی پیوند و رابطه تنگاتنگ زمین با سایر رشته‌ها را بیان و به دانش‌آموز گوشزد می‌کند که اگر بخواهد زمین‌شناس خوبی باشد، باید درک و بینش درستی از همه درس‌های علوم پایه داشته باشد. درباره علم پزشکی این رابطه دقیقاً عکس می‌شود. ما به عنوان زمین‌شناس هیچ وظیفه‌ای در تشخیص و درمان بیماری نداریم، اما علم پزشکی به دانسته‌های زمین‌شناسی ما که آمیزه‌ای از اطلاعات زیستی، شیمی و فیزیکی است، نیاز دارد. برای شناسایی عوامل بیماری‌زایی که متأثر از محیط زیست هستند و درمان بیماری‌های نشئت گرفته از آن‌ها، اطلاعات مشاوره‌ای زمین‌شناس معجزه می‌کند.

**هدف زمین‌شناسی
پزشکی شناخت تأثیر
عوامل زمین‌شناسی بر
سلامت موجودات زنده
است؛ یعنی شناسایی
عواملی که سلامت را
تضمین می‌کنند یا به
خطر می‌اندازند**

عصمت عرب: اگر زمانی را که برای تدریس این فصل در نظر می‌گیریم، بیشتر به شرح و توضیح نمونه‌هایی که بیانگر اهمیت این رشته

هستند، اختصاص دهیم، تأثیر قابل توجهی دارد. من معمولاً قسمت مربوط به عناصر را به کمک خود دانش‌آموزان تدریس می‌کنم و از شیوه‌هایی که خود آن‌ها پیشنهاد می‌کنند (مانند رسم جدول، ارائه نمودار، نقاشی و...) برای تدریس هر عنصر بهره می‌گیرم تا با بی‌ رغبتی دانش‌آموزان به یادگیری مطالب مواجه نشوم. در پایان فصل هم اکثر دانش‌آموزان (مخصوصاً دانش‌آموزان رشته تجربی) از یادگیری مطالب این فصل رضایت دارند و به این رشته علاقه‌مند می‌شوند.

رضیه سمیعی: با توجه به فراگیر شدن تب پزشکی در جامعه امروزی و ضریب صفر درس زمین‌شناسی در زیرگروه اول (رشته‌های پزشکی)، متأسفانه زمین‌شناسی به بی‌مهری و کم‌لطفی غیرقابل‌انکاری گرفتار آمده است. شاید با بیان و یادآوری اهمیت زمین‌شناسی در رشته‌های فوق‌الذکر، نظر لطف پزشکی‌گرایان به زمین‌شناسی معطوف شود و علم زمین‌شناسی از انزوا درآید.

فائزه رهبردار: دانش‌آموزان در سال‌های اخیر به رشته‌هایی چون پزشکی، داروسازی و... علاقه وافری نشان می‌دهند. زمین‌شناسی پزشکی می‌تواند یکی از رشته‌های تخصصی در شاخه علوم پزشکی محسوب

شود. آشنایی دانش‌آموزان با تأثیرات عوامل محیطی بر سلامت انسان و همچنین بحران‌های زیست‌محیطی می‌تواند باعث ایجاد و تقویت حس «زمین‌دوستی» در دانش‌آموزان به‌عنوان ساکنان آن شود. حساس کردن دانش‌آموزان به ارتباط زمین و انسان موجب اتفاقات خوبی خواهد شد که به حفظ کره خاکی کمک شایانی خواهد کرد.

علی زمانی: باید برای دانش‌آموزان تشریح کرد که در حال حاضر، تمام زندگی و حیات روی زمین است و انسان برای زندگی هنوز به مکان دیگری دسترسی پیدا نکرده است که شرایط مناسبی مانند زمین داشته باشد. بخشی از محیط زمین‌شناسی نقشی اساسی در فعالیت‌های زندگی دارد و در مقابل قطعاً قابل‌درک است که باید تأثیراتی قوی از عوامل گوناگون زمین‌شناسی بر سلامت انسان وجود داشته باشند. این درواقع

زمین‌شناسی پزشکی است که قرار است در بررسی علل بیماری مورد بهره‌برداری قرار گیرد. «افزایش آگاهی عمومی جامعه» یکی از هدف‌های مهم زمین‌شناسی پزشکی است. از سال ۱۹۹۶، سازمان‌های ملی و بین‌المللی مرتبط با زمین‌شناسی روی «آگاهی‌بخشی به عموم مردم درباره اهمیت تأثیر عوامل زمین‌شناسی بر سلامت انسان‌ها و حیوانات» تأکید و تمرکز کرده‌اند که تاکنون تداوم داشته و توسعه یافته است.

ویدا وحیدنیا: بیان ارتباط علوم اهمیت آن‌ها را بیشتر می‌کند، زیرا دانش‌آموز متوجه یادگیری تأثیرگذار درس‌ها می‌شود. بدین ترتیب، به‌جای افراد تک‌بعدی، انسان‌هایی آگاه پرورش می‌یابند که علاوه بر دانش‌اندوزی، به کاربرد و تأثیر دانش بر زندگی خودشان و دیگران نیز توجه دارند؛

انسان‌هایی که دغدغه‌های زیست‌محیطی دارند و حفاظت از زمین جزو هدف‌هایشان است. زمین‌شناسان با اشراف بر علوم فیزیک، شیمی و زیست‌شناسی، یاری‌رسان پزشکان و داروسازان در درمان بیماران خواهند بود. با این اوصاف به‌تدریج درس زمین‌شناسی در جایگاه واقعی خود قرار می‌گیرد و دانش‌آموزان علاقه بیشتری به مطالعه و ادامه تحصیل در آن پیدا می‌کنند.

**برای شناسایی عوامل
بیماری‌زایی که متأثر از
محیط زیست هستند و
درمان بیماری‌های
نشئت‌گرفته از آن‌ها،
اطلاعات مشاوره‌ای
زمین‌شناس معجزه
می‌کند**

محیط‌زیست دغدغه امروز و فردای ما

فرشته همت‌یار؛ کارشناس ارشد شیمی آلی

معصومه اخلاقی؛ کارشناس ارشد چینه و فسیل

مینا شایگان مهر؛ کارشناس ارشد هواشناسی دینامیک

همایش‌های سالانه محیط‌زیستی پژوهش‌سرای باقرالعلوم

(استان البرز - شهرستان ساوجبلاغ)

محیط‌زیست مجموعه عوامل اجتماعی، اقتصادی، فرهنگی، فیزیکی، بیولوژیکی و زیباشناختی است که بر افراد و جوامع تأثیر می‌گذارند و از آن متأثر می‌شوند و فعالیت‌های انسانی روی آن تأثیر بسزایی دارند. تغییرات آب و هوایی، انقراض گونه‌ها، کمبود آب و آلودگی هوا تبدیل به مسئله‌های نگران‌کننده برای دوست‌داران محیط‌زیست در سراسر جهان تبدیل شده‌اند. سال‌ها بهره‌برداری نادرست از طبیعت، به‌خصوص پس از انقلاب صنعتی و سیر حوادث دنیای امروز نشان می‌دهد که بشر در مهار مشکلات طبیعت هر روز ناتوان‌تر می‌شود. تداوم این بحران‌ها و گره‌خوردن آن‌ها با ناهنجاری‌های اجتماعی، اقتصادی و سیاسی، به‌زودی خرد جمعی را بر آن می‌دارد که ناگزیر به‌طور مفصل و بنیادین به این مهم بپردازد.

اهمیت این موضوع ما را بر آن داشت تا گامی هر چند کوچک در تلاش برای حفظ محیط‌زیست خود برداریم. در این راستا، طی سه سال گذشته، سه همایش منطقه‌ای بزرگ در استان البرز، شهرستان «ساوجبلاغ» به همت «پژوهش‌سرای باقرالعلوم» برگزار شد که خوش‌بختانه بازخورد خوب، مداوم و رو به رشدی در شهرستان داشته است. در ادامه گزارش جامعی از فعالیت‌های این مجموعه آورده شده و امید است که در سال‌های آتی بتوانیم در راستای این مهم گامی بلند در سطح کشور برداریم.

اهداف کوتاه‌مدت و بلندمدت این مجموعه

وظیفه فرهنگ‌سازی، آگاهی‌بخشی و آموزش در جامعه بسیار ارزشمند و مهم است و برگزاری چنین همایش‌ها و جشنواره‌هایی می‌تواند ضمن افزایش آگاهی اقشار مختلف جامعه، افزایش مشارکت و مسئولیت

مردمی در قبال مسائل محیط زیستی را به‌دنبال داشته باشد. اهدافی که این مجموعه همایش‌ها دنبال می‌کنند، عبارت‌اند از:

- تغییر نگرش جامعه درخصوص توسعه پایدار (ایجاد تعادل میان توسعه و محیط زیست).
- تغییر الگوی رفتار در قبال محیط زیست و ترویج فرهنگ زیست‌محیطی.
- ایجاد احساس مسئولیت در برابر نسل‌های آینده و ادای دین به باورهای اسلامی و انسانی.
- افزایش مشارکت عمومی و آموزش‌های تخصصی از سنین پایین.
- به‌باور رساندن این امر که بدون داشتن محیط زیستی امن و سالم، قادر به ادامه زندگی طبیعی نخواهیم بود.
- پذیرفتن این مهم که همه موجودات زنده حق حیات دارند و انسان مالک تمام کره زمین نیست.

عناوین و اهداف همایش‌ها

سال اول: بحران محیط زیست با محوریت آب و هوا

این همایش در ۳۰ بهمن ماه سال ۱۳۹۶ برای دانش‌آموزان دوره متوسطه، فنی‌وحرفه‌ای و کاردانش برگزار شد. شرکت‌کنندگان این همایش با ارسال ۶۳ پوستر مقاله در محورهای: صرفه‌جویی در مصرف آب، تصفیه پساب‌های صنعتی و کشاورزی، و کاهش مصرف آب خانگی در جشنواره شرکت داشتند و در نهایت، از ده نفر از دانش‌آموزان برتر در این همایش تقدیر به عمل آمد.

این همایش با حضور دکتر خلیل رضایی، دکتر پیترون‌واستراتن، دکتر پیترا رنست ویگاند و جمعی از مسئولان شهرستان، از جمله مسئولان آموزش و پرورش، شهرداری، محیط زیست و اداره جهاد کشاورزی برگزار شد و محورهای سخنرانی از این قرار بودند:

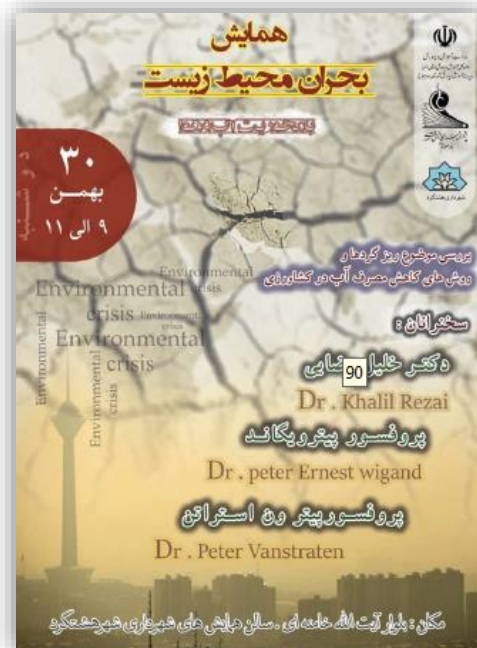
* روش‌های صرفه‌جویی آب در مصارف کشاورزی (با سخنرانی دکتر ون‌واستراتن).

* ریزگردها (با سخنرانی دکتر ویگاند).

منتخبان بحران محیط زیست با محوریت آب و هوا عبارت‌اند از:

پریا مهین‌دهقان، مریم خوشگرد، پانید سنجر، زهرا خامدی، پرنیان ناصر دهقان، شقایق رهسپار، فائزه حسینی، متین کلایی، زینب ضربایی و نازنین عاشوری.

محیط زیست مجموعه
عوامل اجتماعی،
اقتصادی، فرهنگی،
فیزیکی، بیولوژیکی و
زیباشناختی است که بر
افراد و جوامع تأثیر
می‌گذارند و از آن متأثر
می‌شوند و فعالیت‌های
انسانی روی آن تأثیر
بسزایی دارند. تغییرات
آب و هوایی، انقراض
گونه‌ها، کمبود آب و
آلودگی هوا تبدیل به
مسئله‌های نگران‌کننده
برای دوست‌داران محیط
زیست در سراسر جهان



سال دوم: گرمایش جهانی زمین

این همایش ۱۹ آذر ۱۳۹۷ برای تمام دوره تحصیلی اول و دوم متوسطه و ابتدایی، در قالب فیلم کوتاه، عکس، پوستر مقاله برگزار شد. شرکت کنندگان این همایش با ارسال ۷۵ اثر در این همایش شرکت کردند. سخنرانان این همایش دکتر خلیل رضایی، آقای بابالو (رئیس اداره آموزش و پرورش ساوجبلاغ) و خانم همیتار (مدیریت پژوهش سرای باقرالعلوم) بودند.

ردیف	عنوان	دوره تحصیلی	نام و نام خانوادگی	نام آموزشگاه
۱	فیلم برتر جشنواره	ابتدایی	پارسا دوستی	غیرانتفاعی اوج دانش
		متوسطه دوم	غزاله طاهری	هنرستان شهدای مکه
۲	پوستر	ابتدایی	ستایش قاسمی زارع	شهید بابایی
		متوسطه اول	شقایق باقری- زینب فغانی، فاطمه بابایی	غیرانتفاعی فرهنگ فلاح
		متوسطه اول	فائزه فلاح آزاد	فرزادگان ۵
		متوسطه دوم	فاطمه رنجبر	هنرستان علم و هنر
		متوسطه دوم	دینا مدیر زارع، مهسا خوش بازان	نمونه دولتی شرافت
		متوسطه دوم	زینب حق روستا	نمونه دولتی شرافت
۳	عکس	متوسطه دوم	زینب حق روستا	نمونه دولتی شرافت
		متوسطه دوم	فاطمه فلاح نژاد	شاهد فاطمه زهرا (س)
۴	سمینار	متوسطه دوم	محدثه تک فلاح	شاهد فاطمه زهرا (س)
		متوسطه دوم	محدثه تک فلاح	شاهد فاطمه زهرا (س)

منتخبان همایش گرمایش جهانی زمین



سال سوم: تلاش برای رسیدن به زباله صفر (همایش مجازی)

این همایش در اردیبهشت ۱۳۹۹ برای تمام دوره‌های آموزشی متوسطه اول، دوم و ابتدایی در قالب فیلم کوتاه، عکس و پوستر مقاله برگزار شد. شرکت‌کنندگان این همایش با ارسال ۱۲۳ اثر در این همایش شرکت کردند. سخنرانان این همایش خانم آیه حمداوی (فعال محیط زیست و راهانداز جنبش و سبک زندگی پسماند صفر در ایران)، آقای پایکاری (رئیس اداره آموزش و پرورش ساوجبلاغ)، آقای معدن‌دار (معاون آموزش متوسطه) و خانم همتیار (مدیریت پژوهش سرای باقرالعلوم) بودند.



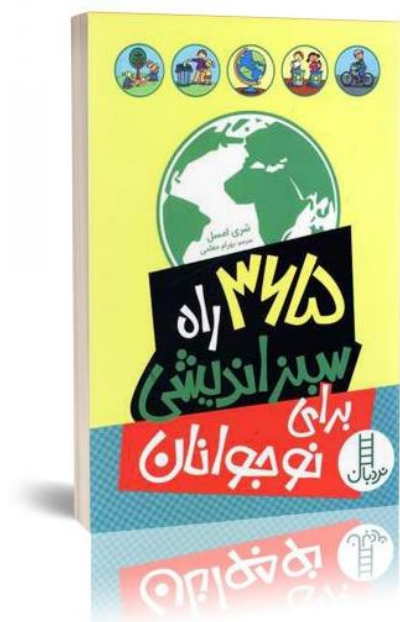
ردیف	نام و نام خانوادگی	رتبه	محور جشنواره
۱	محمد امین تراکمه	اول	پوستر
۲	نفیسه تراکمه	دوم	پوستر
۳	احسان امیری	سوم	پوستر
۴	مهشید قندی	سوم	پوستر
۵	ایلیا دهقاندار	اول	پوستر مقاله
۶	رؤیا صفری	دوم	پوستر مقاله
۷	مانیا زادشیر، بیتا محترمی مهر	اول	پوستر مقاله
۸	فاطمه غربی، اسما میری آهنگری	دوم	پوستر مقاله
۹	محمد مهدی ادیبی، مهیا ادیبی	اول	فیلم کوتاه
۱۰	باران رفیعی، هانیا کاکاوند، یکتا نیلی	اول	فیلم کوتاه
۱۱	مهدی بهرامی	دوم	فیلم کوتاه
۱۲	مهدی ارمند پیشه	سوم	فیلم کوتاه
۱۳	فاطمه ارمنده‌ای - نرگس فلاح‌نژاد، فاطمه مفاخری‌نژاد	اول	فیلم کوتاه
۱۴	مهشید میهن‌دوست، مانیا کاویانی	دوم	فیلم کوتاه
۱۵	فاطمه دوستی	اول	فیلم کوتاه
۱۶	آرسام اعتمادی صدر	اول	عکس
۱۷	ایلیا دهقاندار	اول	عکس
۱۸	فائزه هاشمی، روینا خانی	اول	عکس
۱۹	حانیه باستان	دوم	عکس

مستخبان همایش تلاش برای رسیدن به زباله صفر



در اسفندماه ۱۳۹۸، در حال تدارک برای برگزاری همایش تلاش برای رسیدن به زباله صفر بودیم که به علت همه‌گیری بیماری کرونا و محدودیت‌های ناشی از آن، مجال برگزاری حضوری همایش دست نداد و همایش را در اردیبهشت ماه ۱۳۹۹ در بستر مجازی برگزار کردیم. در همان حین زمزمه‌هایی از تأثیرات این بیماری بر کره زمین شنیده می‌شد، مبنی بر نفس کشیدن طبیعت و بازگشت آسایش و آرامش به زمین. چندی نگذشته بود که عکس‌های بسیاری از گرفتاری موجودات زنده با ماسک‌هایی که گریبان طبیعت را گرفته بودند، انتشار یافت. به راستی کرونا بر کره زمین چه تأثیری داشت؟

این چالش جدید تیم ما را واداشت که در سال چهارم به استقبال جشنواره محیط‌زیستی مهمان جدید زمین، کرونا برویم. باشد که باری از دوش این کره زیبا برداشته باشیم و زمینمان را به جایی زیباتر برای زندگی تبدیل کنیم.



۳۶۵ راه سبزاندیشی برای نوجوانان

مؤلف: شری امسل

مترجم: بهرام معلمی

ناشر: شرکت انتشارات فنی ایران

سال چاپ: ۱۳۹۷

قطع کتاب: رقعی

مجموع صفحه‌ها: ۱۷۶

کتاب حاضر سعی دارد از طریق فعالیت، ارائه اطلاعات، داستان‌های سرگرم‌کننده، بازی و... به کودکان و نوجوانان درخصوص محیط زیست مطالب و نکات مهم و ارزشمندی را یاد دهد و آن‌ها یاد بگیرند که از طبیعت و محیط زیست محافظت و نگهداری کنند و به آن احترام بگذارند تا کره زمینی سبز و پاک و سالم داشته باشیم. در کتاب راهنمایی‌ها و توصیه‌هایی برای هر روز سال و فعالیت‌هایی برای خانه و مدرسه آمده‌اند. سه «باز» معجزه‌آسا (بازمصرف، بازیافت و بازکاهی پسماند) در کتاب شرح داده شده‌اند تا در نهایت مخاطب به راهکارهایی عملی برای حفظ محیط‌زیست برسد.

کتاب ۳۶۵ راه برای سبزاندیشی که سعی در ارائه راهکارهای مناسب و جذاب در رابطه با حفظ محیط زیست دارد، به هشت فصل با عنوان‌هایی به شرح زیر تقسیم شده است:

خوراک فکر: در این فصل که فصل پیشین و ابتدایی کتاب است، چند بازی فکری در رابطه با محیط زیست و اندیشیدن به محیط زیست اطرافمان، مخصوص مطرح کردن در دورهمی‌های دوستانه و یا خانوادگی ارائه شده است تا با توجه به فکر کردن به موضوع محیط زیست و بیان نگرش‌های مختلف، با این موضوع بیشتر عجين شويم.

زمین ۱۰۱: فصل دوم کتاب به دگرگونی‌های زمین در ادوار گوناگون می‌پردازد، واژه‌های پدیده‌های کره زمین را، مثل آبخوان، سنگ کره و گسل با زبانی ساده تعریف می‌کند، و راهکارهای ساده‌ای برای حفظ زمین، مانند درخت‌کاری، مطرح می‌سازد.

پیکار با آلودگی: هر آنچه که موجب به خطر افتادن حیات کره زمین می‌شود، مانند انتشار گازهای گلخانه‌ای، گرمایش زمین، آلودگی نوری، آلودگی صوتی، مواد سمی و از این دست موارد، در این فصل توضیح داده شده است.

حیات جانوری: حیات جانوران، خطر انقراض جانوران، شکار غیرقانونی، پرهیز از خرید اشیای ساخته شده از مرجان‌ها، حفاظت از زیستگاه‌های جانوری و هر آنچه که در مورد حفظ و نگهداری و آشنایی با گونه‌های جانوری است، در این بخش مطرح شده است.

حیات گیاهی: در بخش حیات گیاهی به تنوع زیستی گیاهان، جنگل‌زدایی، بازکاشت درختان و... پرداخته شده است.

انرژی و توان: در این بخش به مصرف و شناخت انواع انرژی‌ها نگاه جالبی شده است.

بازیافت: همان‌طور که می‌دانیم، در دنیای امروز بازیافت کار بسیار خارق‌العاده‌ای است که موجب کاهش آسیب به طبیعت و همچنین ایجاد درآمدزایی بالا برای کشورها می‌شود. این فصل نحوه بازیافت و بازمصرف را مطرح می‌کند.

در خانه، مدرسه، و آن‌سوتر: به خانه‌های سبز، فضاهای سبزی که خودتان می‌توانید ایجاد کنید، و راهکارهای جذاب برای به وجود آوردن محیط سبز می‌پردازد و پیشنهادهایی نیز ارائه می‌دهد.



تپه ماهورهای خاکی رنگارنگ، در جزیره هرمز