

## اشاره

بازها تصمیم گرفتیم به خاطر توانمندی‌ها و زیبایی‌های فوق‌العاده‌ی کویر «مقان» اراک، مطالبی را برای مجله ارسال کنیم و ولی احساس کردیم، اگر این مطالب را در قالب معرفی آموزشی یا بازدید علمی دانش‌آموزی که تقریباً هر سال در یکی از دبیرستان‌های محل تدریسیم، انجام می‌پذیرد ارائه دهیم، هر چند از لحاظ نظری قدری طولانی‌تر می‌شود، ولی شاید برای خوانندگان جذاب‌تر باشد. امید است چنین شود.

## مقدمه

جغرافیا علم مشاهده‌ی روابط پیچیده‌ی انسان با محیط است و بهترین مکان برای مشاهده، محیط‌های پیرامون ما هستند. کویر مقان با داشتن توانایی‌های فوق‌العاده طبیعی، یکی از بسترهای مناسب برای مطالعه‌ی دانش‌آموزان محسوب می‌شود تا با استفاده از روش بازدید علمی که از کارآمدترین و مؤثرترین روش‌های آموزشی در جغرافیاست، به صورت مستقیم با پدیده‌های مکانی روبه‌رو شوند و آن‌چند را که به‌طور نظری خوانده‌اند، با دنیای واقعی اطراف خود تطبیق دهند. علاوه بر این، با برنامه‌ریزی صحیح می‌توان آموزش مفاهیم درسی را منطبق با اهداف تعیین شده، برای آن حالت بخش، ماندگار و عمیق ساخت.

## ویژگی‌های جغرافیایی و استعدادهای کویر مقان

هنگام تکلیف‌یابی کویر و میانان در سال دوم (جغرافیای

استان)، زمانی که به زیبایی‌ها و توانمندی‌های کویر و تالاب مقان که در ۱۷ کیلومتری شهر اراک واقع شده است، اشاره می‌کردیم، اغلب دانش‌آموزان از وجود این منطقه بی‌اطلاع بودند و هرگز آن را ندیده بودند. بنابراین به شدت ابراز علاقه می‌کردند که از این منطقه‌ی جغرافیایی بازدید داشته باشیم. در نتیجه با هماهنگی‌های لازم موفق شدیم، کلاس درس را به صورت میدانی و عینی در این مکان برگزار کنیم.

## آشنایی مقدماتی

کویر مقان یکی از اشکال ژئومورفولوژیک دو استان مرکزی است که ویژگی‌های آب و هوایی مناطق بیابانی و کویری (تأثیر آب و هوادر پیدایش پدیده‌های مکانی) و ویژگی‌های خاک متناسب (شوره‌زار و کویر) را می‌توان در آن مشاهده کرد. بالا بودن سطح آب در کویر یا تالاب مقان، فرسایش بادی و آبی و وجود تپه‌های مایه‌ای (بکاک)، بوئش گیاهی منحصربه‌فرد، شامل قه‌داع، آتری پلکس و درختان ناع، از دیگر خصوصیات جالب این کویر است. بزرگ‌ترین معدن سولفات سدیم خاورمیانه در این کویر قرار دارد که در این ارتباط، بازدید از کارخانه‌ی تولید بودر سولفات سدیم می‌تواند برای دانش‌آموزان مفید باشد. حیات وحش کویر و دریاچه (از جمله پرنده‌های بومی، پرنده‌های مهاجر و خرگوش، و موش) از جاذبه‌های دیگر مقان است. هم‌چنین، می‌توان از فعالیت‌های اقتصادی مرتبط

مجله علمی-تخصصی

سال بیستم سوم شانی

کویر مقان

با ظرفیت های محیط، از جمله حوضچه های پرورش ازتیم، بازدید کرد.

۱. تصور شما از کویر چیست؟
۲. انتظار شما از بازدید چیست؟

پس از جمع آوری پاسخ ها، گروهی مسیر حرکت بین دانش آموزان توزیع و تاکید شد که حین حرکت، نقاط اطراف مسیر را با گروهی تطبیق دهند و بعضی موارد را اضافه یا اصلاح کنند.

حرکت راس ساعت ۸:۲۱ روز سه شنبه هفتم اردیبهشت سال ۱۳۸۵ از جلوی دبیرستان با دو دستگاه اتوبوس آغاز شد. بین راه، کارشناس منابع طبیعی نیز به جمع ما پیوست. شمال کویر میقان اولین ایستگاه ما بود. با نزدیک شدن به منطقه، سوالات یجبهه ها نیز آغاز شده به خصوص پس از توقف در کنار پرتو های بزرگ قوه داغ که روی تپه های ماسه ای چشم انداز زیبایی را به وجود آورده بودند. ابتدا به دانش آموزان فرصت داده شد، به مشاهده ی دقیق پدیده ها و ارتباط بین آن ها بپردازند. سپس در یک نقطه جمع شوند تا ضمن پاسخ به سوالاتشان، توضیحات کلی در مورد منطقه به آن ها داده شود.

### الف) طراحی بازدید علمی از کویر میقان

۱. تعیین مکان های مناسب برای توقف با توجه به اهداف برنامه
۲. تعیین روز و ساعت حرکت با توجه به وضعیت آب و هوایی
۳. هماهنگی یا مدیریت برای صدور مجوز، دریافت رضایت نامه از اولیای دانش آموزان، هماهنگی با سازمان های مرتبط، از جمله منابع طبیعی، شنلای، و کارخانه ی تولید پودر سولفات سدیم
۴. ترسیم گروهی محل و تهیه وسایل مورد نیاز از جمله نقشه
۵. جمع آوری اطلاعات کامل تر از منابع مختلف در ارتباط با کویر (توسط دانش آموزان و معلم)
۶. طراحی سوالات مناسب برای هر مرحله از بازدید بر اساس اهداف آموزشی
۷. تهیه و تکثیر سوالات پیش از بازدید

### ویژگی های جغرافیایی کویر میقان

(به ترتیب نقاط مورد بازدید ارائه می شود)

موقعیت: کویر میقان در ۱۷ کیلومتری شمال شرقی شهر اراک واقع شده است. مساحت آن ۱۱۶۰ کیلومتر مربع و ارتفاع آن از سطح دریا ۱۶۶۰ است.

آب و هوا: آب و هوای کویر میقان مدیترانه ای گرم و خشک، میزان بارندگی سالیانه ی آن ۲۵۲ میلی متر، و تبخیر سالیانه ی آن چهار برابر بارندگی یعنی

۱۲۲۲ میلی متر است. اختلاف دمای سالیانه ی این منطقه زیاد است و به ۳۱ می رسد.

خاک: در حاشیه ی شمالی دشت رسوبی رسوبات مهم ترین عناصر تشکیل دهنده ی خاک عبارتند از: رس، سنگ، گچ، و سولفات سدیم. بافت و ساختار خاک به دلیل خشکی

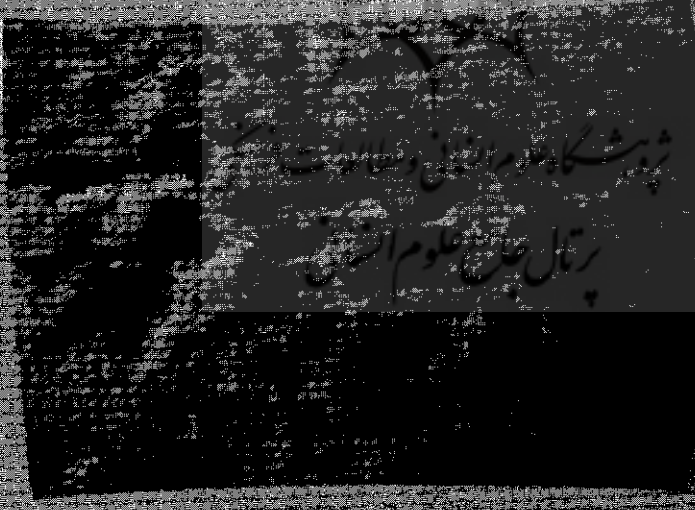
هوا و نبود رطوبت، بسیار سفت و شکننده است و با ضعف ترین ورزش باد، خاک و ماسه ها دچار فرسایش و جابه جایی می شوند. اما پوشش گیاهی شور پسند و مقاوم نسبت به خشکی، به صورت طبیعی موجب تثبیت ماسه های روان شده است. در قسمت های دیگر کویر،

### ب) بازدید علمی از کویر میقان (اجرا)

همه ی ۵۲ نفر دانش آموز کلاس دوم ریاضی و تجزی دبیرستان فرزادگان حاضر بودند. قبل از حرکت، در جلسه ای توجیهی، ضمن

جمع آوری رضایت نامه ها، تاکید شد که این سفر کوتاه جنبه ی علمی، آموزشی و تفریحی دارد و خطرهایی هم ممکن است شما را تهدید کند؛ از جمله گریز شدن توسط جانورانی که در پوشش گیاهی و تپه های ماسه ای شمال کویر زندگی می کنند یا فرورفتن در باتلاقی یا افتادن و غرق شدن در دریاچه ی فصلی که در

قسمت جنوبی کویر قرار دارد. بنابراین امروز علاوه بر توجه به اهداف بازدید، نحوه ی مراقبت از خود و پریشانی های بی مورد در محیط های طبیعی را نیز یاد بگیرد. سپس از دانش آموزان خواسته شد، به دو سوال زیر پاسخ دهند:



به علت غلظت نمک و رین، اگر خاک بدون پوشش و حفاظت بماند، هنگام بارندگی به گل تبدیل می شود و به تدریج با تبخیر آب و خشک شدن زمین، پیوند بین ذرات خاک با ترک خوردن و سله بستن محکم می شود که در نتیجه خاک را مقابل ورزش باد و جابه جایی محافظت می کند.

**پوشش گیاهی:** این ناحیه پوشش گیاهی متنوعی دارد در آن ۵۰ گونه ی گیاهی یافت می شود که با خاک های شور سازگار هستند. و به طور کلی یکی از ذخایر منحصر به فرد گیاهان هالوفیت یا شورپسند ایران محسوب می شود. از مهم ترین گونه های آن می توان گیاه «قره داغ» را نام برد که به فهرمان کویر میقان معروف است. از مشخصات گیاهی این گونه می توان به جنس آن اشاره کرد. قره داغ از

جنس نیترا ریبا و از خانواده ی زیگوفیلانسه، گیاهی است دائمی، درختچه ای و خاردار و معمولاً به صورت گسترده روی زمین دیده می شود. برگ های آن مستطاب یا گرومی، ساده، و گوشتی و گل های آن کوچک قرمز یا ارغوانی است. این گیاه بیج گونه دارد که با توجه به شرایط اقلیمی و خاک این منطقه تنها گونه ی نیترا ریبا

شوری در کویر میقان رشد می کند. گیاه قره داغ خوراکی بسیار لذیذی برای دام هاست.

از ویژگی های خاص پوشش این گیاه، آن است که به صورت افشان روی زمین گسترش می یابد و با ایجاد ریشه های نایب جا، هم زمان با بزرگ شدن تپه های ماسه ای، بقای خود را حفظ می کند. رشد آن به نحوی است که کاملاً بر تپه مسلط می شود. این مهارتی دائمی بین گیاه و رشد تپه ماسه ای، موجب تثبیت ماسه های روان و جلوگیری از فرسایش خاک می شود. از مهم ترین گونه های دیگر گیاهی در این منطقه، «آتری بلکن» یا اسفناج وحشی و درختچه های ناع زامی توان نام برد.

**زندگی جانوری:** تالاب میقان در مسیر اصلی چندین هزار هکتاری خاکستری مهاجر از سبیری قرار دارد. این درناها، به منظور زمستان گذرانی، تا زمانی که برف کاملاً زمین را نپوشانده است، در این منطقه می مانند و پس از آن به زمینگاه های خشوبی می روند. در مسیر مراجعت نیز، از ۱۵ اسفند تا ۱۵ فروردین جاه مثال بعد، در این منطقه توقف می کنند. علاوه بر این، دشت میقان از بهترین و متناسب ترین

زیستگاه های پرندگان همچون بالابان، بحری شاهین، عقاب، جغد، سارگه، هما، لیل، بوف و دال است که در این دشت به وفور دیده می شوند. شاید علت این امر وجود جمعیت زیاد پوشش در لایه لای تپه های ماسه ای (نیکا) است که نیاز تغذیه ای آن ها را تأمین می کنند. گرگ، روباه، خرگوش، لشی، جوجه تیغی، انواع مار، لاک پشت و مارمولک نیز از جمله پستاندارانی هستند که در این منطقه زندگی می کنند.

پس از توضیحات کارشناس منابع طبیعی در مورد نحوه ی حفاظت و کاشت نهال های قره داغ و پاسخ گویی به سؤالات دانش آموزان در این زمینه، این منطقه را ترک کردیم و به سمت جنوب کویر که در فاصله ی نزدیک تری از شهر اراک قرار دارد، حرکت کردیم.

تورم و تورم استای  
با خانه های اغلب  
سنگی شکل، در  
بیک ترین فاصله به  
تالاب عبور کردیم و از  
کارخانه ی تولید پودر  
سولفات سدیم گذشتیم  
سپس وارد جاده ای سدیم  
که به طول ۴ کیلومتر در  
وسط تالاب میقان  
منظور بهره برداری از  
تندل احداث شده و به



مرکزی ترین قسمت کویر، معروف به جزیره ی کریستالین، منتهی می شود. تالاب در یک طرف این جاده عمیق تر و نسبتاً پر آب است، حالت دریاچه دارد، اما در قسمت غرب جاده، باتلاقی و شورزار است. این منظره برای دانش آموزان بسیار زیبا و جالب بود و اغلب آن ها با شگفتی سؤال می کردند که این جا واقعاً نزدیک اراک است؟ در واقع باور نمی کردند که چنین چشم اندازی در نزدیک ترین فاصله به شهر شان قرار داشته باشد و هرگز آن را ندیده باشند؛ زیرا این تالاب در مسیر عبور و مرور آن ها قرار ندارد.

در این قسمت، ابتدا به آن ها فرصت نگاه کردن به پلایه ها و دقیق شدن در آن ها داده شد. سپس مجدداً در یک نقطه جمع شدند و علاوه بر پاسخ گویی به سؤالات متعددشان، توضیحاتی نیز برایشان دادم.

### توپوگرافی و ژئومورفولوژی تالاب میقان

حوضه ی رسوبی میقان به صورت قیفی نامتوازن است که خط الرأس آن در ارتفاعات، و مرکز آن در دریاچه قرار دارد. شیب

آن از غرب و جنوب و به سمت مرکز و در واقع به صورت کتابته‌ای بسته است که در اثر نیروهای تکتونیکی و فشار صفحه‌ی عربستان در دوره‌ی پلیستوسن (آخرین دوره از دوران اسلامی) دچار فروافتادگی شده است. ارتفاعات اراک و آشتیان نیز به موازات آن بالا آمده‌اند. در مورد نحوه‌ی تشکیل این حوضه، برخی زمین‌شناسان معتقدند که افتادگی عظیم غرب زون ایران مرکزی و زون سندج-سیرجان در راستای شمال غرب-جنوب شرقی که در امتداد گسل سراسری زاگرس قرار دارد، موجب تشکیل دریاچه‌های ارومیه، کویر میقان، بانلاق، گاوخونی و کف‌ی ابرق شده است.

دانیل کرنسلی در کتاب کویرهای ایران می‌نویسد: «چاله‌ی اراک در مروریگی حاصل از سنگ‌های رسوبی چین خورده‌ی بین سنگ‌های آذرین متعلق به رشته‌های آتزن فشانی و سنگ‌های مافوریک متعلق به رشته جبال زاگرس قرار گرفته است. این چاله به وسیله‌ی رشته کوهی که ارتفاع آن از سطح دریا حدود یک هزار متر است و بلندترین قله‌ی آن در نزدیکی سلسله جبال زاگرس قرار دارد، تقسیم شده است. ۹۲ درصد این کویر از نمک‌زار پوشیده شده و شش درصد سطح باقی مانده، دریاچه‌ی فصلی کوچکی را دربر می‌گیرد. در امتداد ساحل جنوب غربی کویر اراک، سه شوره‌زار و ده نوده سنگی جزیره‌مانند کم ارتفاع دیده می‌شوند که سر از نمک‌زار بیرون آورده‌اند (کرنسلی، ۱۳۸۱: ۲۹۰).

در حدود خارجی کویر میقان اراک، به‌طور موضعی عوارض و سویات دریاچه‌ای وجود دارد که نشان می‌دهند، سطح این کویر در گذشته به دو برابر حال می‌رسیده و احتمالاً دریاچه‌ای کم عمق بوده است [همان: ۱]. حوضه‌ی آب‌یر کویر میقان از نظر زمین‌شناسی در معادن دور زون سندج-سیرجان در جنوب ایران مرکزی در شمال واقع شده است. مرز اصلی ارتفاعات مورد نظر توسط دو گسل اصلی «تاجاب» و «تبرته» قطع می‌شود. بنابراین میقان به صورت منطقه‌ی گسلی است که در آن، دشت اراک فروافتاده و ارتفاعات اراک و آشتیان بالا آمده است. جابه‌جایی و حرکت این گسل‌ها موجب زلزله‌های نسبتاً حقیقی می‌شود.

### منابع تغذیه‌ی کویر

آب تالاب میقان از نوع آب شور و جنس بیشتر تالاب گل ولای، شامل گچ، نمک، رسی، و سولفات سدیم است. آب تالاب روی این کف‌ی رسی غیر قابل نفوذ قرار دارد. لایه‌های نازک ماسه‌ای دشتی که در اعماق کف‌ی رسی قرار دارند، حاوی آب نسبتاً شیرین و تحت فشار هستند. این آب به صورت چشمه‌های کوچک نمکی در سطح دریاچه ظاهر می‌شود. به دلیل نازک بودن لایه‌های ماسه‌ای، دبی آب این چشمه‌ها بسیار کم است، اما به علت تعدد چشمه‌ها (حدود ۱۰ چشم در هکتار) مقدار آبی که توسط آن‌ها وارد دریاچه می‌شود، قابل توجه است. همین عامل موجب مرطوب ماندن سفر دریاچه در فصل خشک می‌شود. علاوه بر نزولات جوی، رودهای «قره‌کهریز»، «شهراب»، و «هرزاب» از منابع دیگر تغذیه‌ی تالاب میقان هستند. وجود تعداد نسبتاً زیاد آبادی و روستا، شبکه‌ی قنات در اطراف کویر میقان، از وجود آب‌های زیرزمینی مناسبی در این منطقه خبر می‌دهند.

### کویر سولفات سدیم میقان

دانیل کرنسلی انواع کویرهای ایران را بر اساس خصوصیات عمومی سطح آن‌ها، به هفت گروه زیر طبقه‌بندی کرده است:

۱. کویرهای رسی
۲. کویرهای رسی خیس
۳. کویرهای رسی همراه با نمک‌زار
۴. کویرهای رسی خیس همراه با نمک‌زار
۵. کویرهای نمک
۶. کویرهای دریاچه‌ای مرقت
۷. کویرهای دریاچه‌ای دائمی

وی معتقد است که کویر اراک در گروه کویرهای نمکی قرار دارد و برای تشکیل این نوع کویر، نمک کافی و شرایط هیدرولوژیکی خاص لازم است. به‌طور کلی کویرهای ایران را می‌توان به دو دسته‌ی زیر تقسیم کرد:

۱. کویرهای نمک طعانی یا کلور و سدیمی که قابلیت انحلال زیاد

دازد و پس از جلا شدن در آب به نقاط دور دست منتقل می شود.  
 ۲- کویرهای یخ کرده یا سولفات سدیمی که قابلیت انحلال  
 کمتری دارد و پس از انحلال، در آب رسوب می کند. مانند  
 کربنات کلسیم در غار همدان که به نقاط دور دست منتقل نمی شود و  
 در محل رسوب می کند. کویر میقان اراک از نوع سولفات سدیم است.  
 (فیلد کویر - دکتر کردوانی)

تمام نهشته های اقتصادی سولفات سدیم از تخریب آب منطقی در  
 نقاط پست حوضه ی ابریز  
 (پلایا)، به ویژه در نواحی  
 خشک و نیمه خشک،  
 به وجود می آید. به سخن  
 دیگر، دارای خاصیت گداز  
 تجزیه هستند.  
 کانسارهای سولفات  
 سدیم در ایران را می توان  
 در چهار گروه قرار داد  
 یکی از آنها لایه های  
 سولفات سدیم جامد در  
 پوسته ی نمکی پالایاست  
 و نسیک ترین این نوع را

می توان کویر میقان اراک نامید. این ذخیره به صورت قشری کربناته  
 از سولفات سدیم در پوسته ی نمکی و به صورت انگشتی قرار گرفته  
 است [بانگاه الکترونیکی ملی داده های علوم زمین]

**منشأ ماده ی معدنی**  
 قطاعات جدید میانگ این امر هستند که آب به دو صورت در  
 فرورفتگی میقان که به اعتقاد برخی صاحب نظران، بخشی از یک  
 دریاچه ی قدیمی بوده است که به علت کمی بارندگی و تخریب زیاد و  
 رسوب اصلاح در سطح دریاچه ظاهر شده است. و در داخل این  
 حوضه تجمع پیدا می کند. یکی توسط رودخانه ها، دیگری توسط

از طریق آب از زیر زمین به داخل فرورفتگی ها به علت بالا بودن سطح  
 آب های زیر زمینی در منطقه. رسوبات بیشتر دانه ریز تا طبقه شنای  
 افقی و لامیناسون هستند. به علت رسوب ذرات معلق در آب در  
 محیط آرام در سطح دریاچه و اطراف آن هم، تعدادی بلور و  
 کاتیون های نمکی تشکیل شده است. این که به درون پلایا می آید، از  
 چشمه ها و نهرهای ارتفاعات اطراف است که در نتیجه ی تبخیر آن با  
 رسوبات نمکی، بلایا تبادل یونی انجام می دهد و ضمن تبخیر، به

تراکم یون های سدیم و  
 کلر، و سولفات  
 آن، افزوده می شود و  
 رسوبات شیبانی قشری  
 متشکل از سه بخش، رس  
 در بالا، سولفات سدیم  
 در وسط و نمک در پایین  
 به وجود می آید.  
 وضعیت سولفات سدیم  
 در جهان و ایران  
 این ماده ی معدنی به  
 صورت مستقیم در صنایع

قابل استفاده نیست، بلکه لازم است که سولفات بود در حالتی درآید.  
 سه صنعت عمده ی مصرف کننده ی این ماده عبارت اند از: صنایع تولید  
 شوینده، صنایع تولید خمیر کاغذ و صنایع تولید شیشه. از سولفات  
 سدیم هم چنین در صنایع نساجی به عنوان پرکننده و وزن دهنده به الیاف  
 به منظور بهبود خاصیت و کیفیت و رنگ پذیری، در صنایع جرم سازی  
 برای جدا کردن مواز پوست، و در صنایع تولید کودهای شیمیایی  
 برای از هم پاشیدن کسفات و منیزیم استفاده می شود.  
 اکتشافات معدنی در این منطقه، از سال ۱۳۶۹ با استفاده از  
 عکس های هوایی و پیمایش های زمینی انجام پذیرفته است و میزان  
 لایه ی کانی دار در جزیره به ضخام ۴ متر تشخیص داده شد. لایه ی



معدنی به وسیله‌ی ۲ متر روباره و باطله پوشیده شده است.

ذخیره‌ی قطعی این ماده در منطقه، ۴۵ میلیون تن اعلام شده است که حدود ۱۵/۲ میلیون تن آن از نوع میراپیت و بقیه گلویریت است. در دریاچه میقان، ذخیره‌ای از سولفات سدیم به وسعت ۸ کیلومتر مربع و به میزان ۵/۵ میلیون تن کشف شده است. روزنامه‌ی کیهان، ۱۶ تیرماه ۱۳۸۲.

در حال حاضر، واحد فزوری شرکت املاح که در سال ۱۳۷۳ احداث شده است، از این منطقه بهره‌برداری و سالانه ۶۰ هزار تن پودر سولفات سدیم تولید می‌کند. هر سال در جهان به میزان تقاضا برای سولفات سدیم، به لحاظ وابستگی صنایع به این ماده، افزایش می‌یابد. بزرگ‌ترین کشورهای تولیدکننده‌ی سولفات سدیم را در درجه‌ی اول آمریکا، کانادا، مکزیک و اسپانیا و در درجه‌ی دوم، شیلی، آرژانتین و ترکیه تشکیل می‌دهند.

با توجه به این که نیاز به این ماده معدنی در بازارهای جهانی رو به افزایش است، می‌توان با توسعه و سرمایه‌گذاری در این منطقه، به تنها نیاز داخلی به این ماده‌ی ارزشمند را تأمین کرد، بلکه مقداری هم به بازارهای جهانی صادر کرد.

پس از شرح مطالب البته خلاصه‌تر از آنچه در این مقاله آورده شده است و مشاهده‌ی ماشین‌ها و بولدورهای که در حال بهره‌برداری یا آماده‌سازی بودند و گرفتن تعدادی عکس دسته‌جمعی و طبیعی از پرندگانی که داخل آب دریاچه می‌چرخیدند و نیز از سطح شوره‌زار، این محل را ترک کردیم. و به ابتدای جاده‌ی ورودی به کویر میقان که در مجاورت کارخانه قرار داشت، رفتم تا دانش‌آموزان بایگی دیگر از ظرفیت‌های این منطقه آشنا شوند.

### پرورش آرتمیا در کویر میقان

با مباحثی قبلی، کارشناس شیلات در کنار حوضچه‌های پرورش آرتمیا منتظر ما بود. پس از معرفی اولیه‌ی وی، ابتدا آرتمیاهای

بسیار کوچکی را که در آب شناور و به سختی قابل مشاهده بودند، به دانش‌آموزان نشان و سپس توضیحاتی برای آن‌ها دادم.

آرتمیا آبی کوچکی است به طول یک تا یک و نیم سانتی‌متر که در دریاچه‌های آب شور نظیر دریاچه‌های ارومیه و مهارلو، قم، حوض سلطان، میقان اراک و گاوخونی، به‌طور طبیعی زندگی می‌کند.

آرتمیا غذای اصلی آبزیان پرورشی، به‌خصوص میگو، ماهیان خاویاری و ماهیان تزئینی است. به دلیل اهمیت اقتصادی آرتمیا در صنعت شیلات، امروزه پرورش مصنوعی آن در آذربایجان، فارس، کرمان و قم انجام می‌پذیرد. تولیدمثل آن به دو شیوه‌ی زنده‌زایی در شرایط مساعد، و تخم‌گذاری در شرایط نامساعد صورت می‌گیرد.

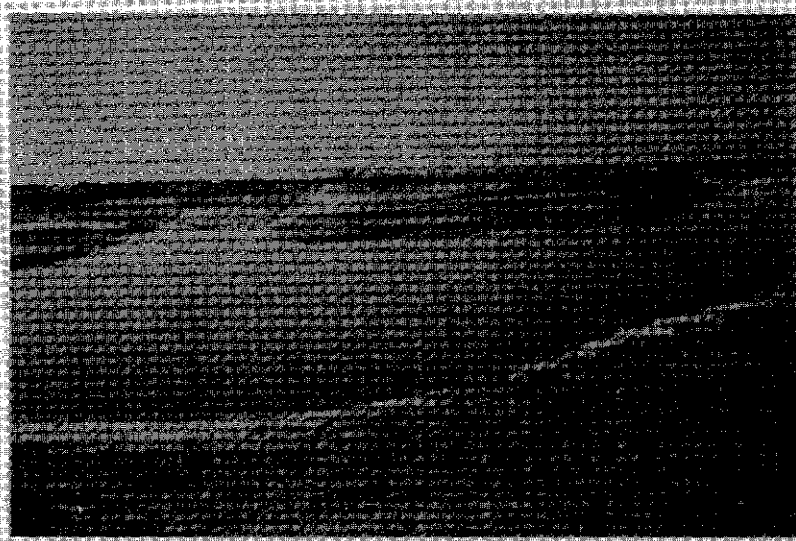
مهم‌ترین هدف از پرورش آرتمیا، تخم‌گذاری و تولید میست است. بدین شکل که اگر در طول دوره‌ی تولیدمثل، شرایط نامساعدی مثل افزایش غلظت املاح آب، تغییر درجه‌ی حرارت آب و اکسیژن ایجاد شود، روش تولید مثل آرتمیا از زنده‌زایی به

تخم‌گذاری تغییر می‌یابد و بر اثر شوک تمام ۴۰ تخم خود را در آب رها می‌سازد. در این حالت، تخم‌های لقاح یافته نامرحله‌ی گاسترولا رشد می‌کنند. سپس متابولیزم آن‌ها به صورت برگشت پذیر متوقف یا به اصطلاح علمی وارد مرحله‌ی دیپلوز می‌شود و عدد پرستهای، غلاف سختی به نام کوریون روی تخم ترشح می‌کند. تخم حاصل را میست می‌نامند. این میست‌ها حاوی ۲۰۰ الی ۳۰۰ میکرون قطر دارند و قهوه‌ای رنگ هستند.

تولید میست توسط آرتمیا یکی از بدلیله‌های ناباب در عالم خلقت است و هیچ علائم حیاتی حتی در سطح مولکولی در چنین ناقص آرتمیا دیده نمی‌شود. میست آرتمیا در این حالت می‌تواند برای مدت ۱۰ سال در خلأ و دمای ۲۰- سانتی‌گراد فریز شود، بدون این که چنین درون میستم، توانایی خود را برای تولید شدن به نوزاد از دست بدهد.

پس از چند سال اگر میست آرتمیا در یک طرف آب با شوری ۲۰ گرم در لیتر و دمای ۲۸+ سانتی‌گراد و اکسیژن مناسب (۴ میلی‌گرم) قرار گیرد، در عرض ۲۴ ساعت رشد جنینی آن کامل می‌شود و نوزادی نیم میلی‌متری به نام (تاپلوس) از آن خارج می‌گردد. آرتمیا بهترین

غذا برای آرنیان، به خصوص پرندگان و حدود ۲۰ روز عمر می‌کند. اساس صنعت پرورش ماهی به آرنیسا وابسته است [سایت مرکز تحقیقات آرنیسا]



با توجه به شرایط مناسب کویر میقان، حوضچه‌هایی در کنار کارخانه‌ی سولفات سدیم احداث شده است. آب شیرین و گرمی که برای شست و شوی لوله‌ها و دستگاه‌های کارخانه به کار می‌رود، از طریق لوله به این حوضچه‌ها وارد می‌شود. میزان شیلات چاه‌هایی در کنار حوضچه‌ها حفیره کرده است که آب آن‌ها شوری ۱۲۰ گرم در لیتر دارد. این آب‌ها را با یکدیگر مخلوط می‌کنند تا دما و شوری آن‌ها را تنظیم کنند.

هدف از احداث حوضچه‌های پرورش آرنیسا در کنار کویر میقان، تولید سیست است. ایجاد شرایط نامساعد برای آرنیسا موجب می‌شود، آرنیسا در طول ۲۰ روز عمر خود، گیسوهای تخم خود را که در محل اتصال دم و بدنه قرار دارند و دارای ۴۰ سیست یا تخم هستند، تخلیه کند. با ایجاد شرایط مصنوعی، مثل تغییر شوری یا دما و اکسیژن آب، به آرنیسا شوک وارد می‌شود. در نتیجه سیست‌های خود را در آب رها می‌کند. و چون سیست‌ها زوی ندارند، تماماً به صورت توده‌ای در روی سطح آب جمع می‌شوند. با صافی آن‌ها را جمع‌آوری و خشک می‌کنند و به عنوان غذای لارو ماهی‌ها در حوضچه‌های پرورش ماهی مورد استفاده قرار می‌دهند. به طور کلی، زندگی آرنیسا بسیار پیچیده و شبیه به زندگی مریبانه‌ها و مورچه‌هاست.

کارشناسان شیلات معتقدند که صنعت پرورش ماهی وابسته به تولید سیست است. در غیر این صورت، این صنعت به معنای واقعی رشد نخواهد کرد. علاوه بر این، آرنیسا غذای خوبی برای پرندگانی مهاجر است.

بعد از مشاهده‌ی این قسمت در اتاق مجاور پرورش آرنیسا، سیست‌های خشک شده به طور انبوه و همچنین از طریق میکروسکوپ به دانش‌آموزان نشان داده شد. سپس با هماهنگی انجام شده برای بازدید از کارخانه، به همراهی مهندس مسئول به داخل کارخانه که دارای آلودگی صوتی زیادی هم بود، وارد شدیم. در مجاورت کارخانه، کوه بزرگی از پرندگانی تولید شده که روی آن‌ها با گچ و باطله پوشانیده بودند، به چشم می‌خورد. پس از عبور از بخش‌های متعدد، وارد اتاق کنترل کارخانه شدیم. در این جا توضیحاتی بسیار کلی به دانش‌آموزان ارائه شد.

بعد از ترک کارخانه، سوالات ارزش‌یابی از بازدید، بین دانش‌آموزان توریع شد. آن‌ها باید به چندین سوال در اوقات یادیده‌هایی که مشاهده کرده بودند و مطالبی که ارائه شده بود، پاسخ می‌دادند. سپس همگی سوار بر اتوبوس‌ها شدیم و به طرف شهر حرکت کردیم.

### عوامل تهدیدکننده‌ی تالاب میقان

تالاب میقان اراک در فاصله‌ی کمی از شهر قرار دارد. بخشی از گسترش فضای شهر به طرف تالاب که خود عامل محدودکننده‌ی گسترش شهر است، صورت می‌گیرد. تأثیرات متقابل بین این دو پدیده‌ی مکانی، به خصوص در فصل زمستان زیاد است. زمستان‌ها، کویر میقان تولیدکننده‌ی مه غلیظ صبحگاهی روی سطح شهر است. بنابراین، آلودگی هوای اراک را به عنوان شهری صنعتی در فصول سرد سال به شدت بالا می‌برد. در پی آن، اثرات آلودگی هوا را بر تالاب که مکان بسیار مناسبی برای پرندگانی مهاجر در بخش مرکزی کشور است، نمی‌توان نادیده گرفت.

دیگر عوامل تخریب‌کننده‌ی تالاب عبارت‌اند از: کشفه‌ی ذخایر معدنی قابل توجه سولفات سدیم و بهره‌برداری از آن، خاذه‌کشی، پخش باقی مانده‌های خشک شده‌ی حاصل از بهره‌برداری گچ، نمک و سولفات سدیم توسط باد در منطقه و امتداد و قابلیت این منطقه برای اجرای پروژه‌های متعدد دیگر مرتبط با معدن، نبود هماهنگی بین سازمان‌ها و ارگان‌های دولتی، رها شدن پساب خروجی تصفیه‌خانه‌ی فاضلاب اراک که در مجاورت کویر قرار دارد، وجود فرودگاه اراک یا آلودگی صوتی که ایجاد می‌کند. رعایت نکردن استانداردهای زیست محیطی در تمام فعالیت‌های اقتصادی در این محیط، می‌تواند خسارت‌های جبران‌ناپذیری را بر

این آگوستیم منحصر به فرد دارد سازد.

**نتیجه گیری**

آن چه که یادگیری را لذت بخش و پایدار می سازد، عینی بودن آموزش و حضور فعال دانش آموزان در امر یادگیری است. با توجه به تنوع پدیده های طبیعی در کویر میقان که محیطی جذاب برای دانش آموزان بود و با تأکید بر ارزش یابی از تمام حرکات و رفتارهای آن ها از جمله مشاهده و طرح سوالات دقیق و توجه به مطالب ارائه شده، آن ها با شور و اشتیاق فراوان در این کلاس میدانی شرکت کردند و با یادداشت برداری از مطالب ارائه شده و عکس گرفتن، حضور فعال خود را نشان دادند.

میقان آراک یکی از مهم ترین اشکال ژئومورفولوژی استان است و از سه بخش عمده تشکیل شده است: شوروار، تالاب و پوشش گیاهی، که هر یک استعدادهایی دارند. پوشش گیاهی و دریاچه، قابلیت تبدیل شدن به یکی از مستطین اکوتوریسم استان را دارند. علاوه بر این، بر اساس استانداردهای جهانی، هر تالابی که یک درصد از یک گونه

پرند را در خود پذیرا باشد، می تواند بین المللی قرار گیرد. بنابراین تالاب میقان که در محیطی کویری و در مسیر اصلی هزاران دریای خاکستری از سرزمین های سرد واقع شده است، این ظرفیت را دارد که براساس معیارهای بین المللی، به یکی از تالاب های بین المللی تبدیل شود. کشف و بهره برداری حجم قابل توجهی از سولفات سدیم در این محیط که در ایران و خاورمیانه بی نظیر است، از لحاظ اقتصادی و اجتماعی فعالیت های خاص خود را می طلبد که می تواند باعث رشد و شکوفایی منطقه شود. هر نوع اقدام محولانه و بی توجهی به قوانین زیست محیطی در فعالیت های اقتصادی، حتی در مجاورت این تالاب، می تواند خسارت های غیر قابل جبرانی را به وجود آورد. بنابراین، مسئولان استان و سازمان محیط زیست باید نظارت و کنترل بیشتری بر فعالیت های این محیط داشته باشند تا نسل های آینده نیز بتوانند از آن بهره مند شوند.

ردیف	سوالات ارزش یابی پدیده علمی از کویر میقان	تعداد از پاسخ های دانش آموزان
۱	چرا سطح کویر میقان هموار و بیست شده است؟	در دوره های گذشته بر اثر حرکات کوه را بر فشار سنگی عربستان به این منطقه، زمین های اطراف آن به خاطر سخت بودن، از اطراف شکسته شدند و فرو افتادند و کوه های اطراف آن بالا آمدند. بر اثر فشار نیروهای درونی زمین این منطقه فرو افتاده است که به آن یک چاله ی تکونیکی می گویند.
۲	چه نوع رابطه ای بین پوشش گیاهی و خاک، کویر مشاهده کردید؟	رشته های بلند قهوه داغ نیز برای دست یابی به آب، و احسان آب زمین فرو رفته اند. انسان بدون قهوه داغ نیز نتوانست شده است. این گیاه های و ماسه را در اطراف خود نگه دارد. گیاه کویر آب و خاک شور را دوست دارد. بقایب گیاه قهوه داغ با ماسه های روان، گیاهان در این خاک گودشتی را بخاردار هستند و از تنخیر جلوگیری می کنند.
۳	زیباترین و جالب ترین پدیده هایی که مشاهده کردید چه بود چرا؟	تپه های ماسه ای، پوشش گیاهی قهوه داغ، معدن سولفات سدیم، شوروار، مریاب که در ابتدا به نظر برای برگی آمد، وین نتیجه شدیم که ابتدا کوبیده خیلی خوشحال شدیم که بالاخره از بودیک آن را دیدیم. آرنیبا، شیزر آب دریاچه، پرند های شناور در آب، لانه های شوش در تپه های ماسه ای، سطح هموار کویر، آرامش و سکوت، تنگ های به سفیدی برف، جلدهای در وسط کویر که یک طرف آن دریاچه و سمت دیگر آن شوروار است.
۴	نگوین شما امروز تا چه میزان در ارتباط با کویر تغییر کرد؟	مغلا احساس می کردم که کویر خامی کتاب آبی آب و معلق و عاری از هرگونه زیبایی و جذابیت است، ولی دلم برعکس دیدنی و جالبی فوق العاده دارد. با مطالعه ی کتاب سیرالیا در مورد کویر، این تصور ذهنی را داشتم که هر جا گرم و خشک است، بی آب و گیاه هم نیست، ولی امروز فهمی که پوشش گیاهی این جا را دیدیم، خیلی شگفت زده و هیجان زده شدیم. من امروز با دیدن این پدیده ها به زیبایی های خدا بیشتر پی بردم.
۵	چه عواملی را امروز مشاهده کردید که می توانند محیط زیست منطقه را تهدید و یا نابودی مواجه کنند؟	لودگی هوای آراک که حتما موجب دور شدن پرند ها می شود. احتمالاً آلودگی و پسمانده های کشاورزی سولفات سدیم، استخراج سولفات سدیم اگر به مقداری که دریاچه زمین بتواند آن را جایگزین کند، نباشد. ریاچه های سرگردان لودگی صوتی.
۶	آیا انتظارات مثبت برآورده شدند به شما خوش گذشت؟ چرا؟	به بسیاری از سوالات پاسخ داده شد. جنبه ی تفریحی داشت. بازدید از جلد انتظار ما بالا می رود. اگر صرفت خورشید را دیده بودم، ۵۵٪ به ۱۰۰٪ تبدیل می شد. برنامه ریزی و هماهنگی خوب بود. جنبه ی علمی و تفریحی داشت. خیلی چیزهایی که تا به حال ندیده بودم، امروز دیدم.
۷	چه پیشنهاد و نظادی دارید؟	زمان بازدید خیلی کم بود، تجربه ی تاملی بود و موجب شد که به استان و شهر خودمان انتقال کنیم. این برنامه برای دوس های دیگر نیز تکرار شود.

**در مختصات جهانی و**

1. Nitrania
2. Zygotyphalacede
3. Nitrania shoben
4. Zone
5. cyst
6. Diapouse

منابع  
 ۱. کریمیان، دامبل، کویرهای ایران، ترجمه ی دکتر عباس باقایی، انتشارات سازمان جغرافیایی ۱۳۸۱  
 ۲. پایگاه الکترونیکی ملی داده های علوم زمین، اطلاعات عمومی  
 ۳. دکتر فلیس، مقاله ی الکترونیکی، بررسی بالبو خنجرالی و جغرافیای حوضه ی آبریز میقان آراک، عربین معاد  
 ۴. سایت رسمی تحقیقات لرزه ای، دانشگاه ارومیه، خرداد ۱۳۸۵  
 ۵. کوهداس، پرویز، فیلم ویدئویی کویر، دفتر تکنولوژی آموزشی، آموزش و پرورش  
 ۶. آشنایی با کویر میقان، مجری: سازمان منابع طبیعی استان مرکزی  
 ۷. فصلنامه ی علمی سازمان محیط زیست، شماره ی ۲۶  
 ۸. روزنامه ی جهان، تاریخ های ۸۵/۲/۱۶ و ۸۷/۴/۱۶  
 ۹. روزنامه ی هفت روزگی، تاریخ ۸۵/۱/۲۲  
 ۱۰. اطلاعات میدانی در بازدیدهای علمی متعدد