

عصر یخبندان کوچک و تاثیر احتمالی آن بر الگوی اسکان کوچ نشینان دوره اسلامی متاخر

شمال خوزستان

دکتر مصطفی عبدالمهی

abdollahimostafa@yahoo.com

عضو هیات علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد دزفول

داریوش نورالمهی

دانش آموخته کارشناسی ارشد اقلیم شناسی دانشگاه شهید بهشتی

افراسیاب گراوند

دانشجوی کارشناسی ارشد رشته باستان شناسی

(تاریخ دریافت: ۱۳۹۲/۴/۲۰ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۲/۶/۲۱)

چکیده

اسناد ایزوتوپ اکسیژن موجود در آرشیو های رسوبات دریاچه ای، ابزار رایجی جهت بازسازی دیرینه محیط هستند. در این مقاله، اسناد ایزوتویی دریاچه های زیروار و میرآباد جهت بررسی شرایط اقلیمی ایران در عصر یخبندان کوچک مورد بررسی قرار گرفته اند. بین سالهای ۱۳۵۰ تا ۱۸۵۰ م مقارن با عصر یخبندان کوچک، تغییراتی در مقادیر ایزوتوپ اکسیژن این دریاچه ها قابل مشاهده است. در دریاچه های زیروار و میرآباد مقادیر ایزوتوپ اکسیژن (δO^{18}) به طرف مقادیر مثبت تر میل کرده است، در حالی که این مقادیر در دریاچه های پریشان و بختگان به سمت ارقام منفی تر گرایش داشته اند. شواهد ایزوتویی حاکی از خشک بودن شرایط اقلیمی دریاچه های زیروار و میرآباد در عصر یخبندان کوچک نسبت به حال حاضر می باشد. همچنین این شواهد نشان می دهند که دریاچه های پریشان و بختگان در این عصر، شرایط اقلیمی سرد و مرطوبتری را تجربه کرده اند. ناهمگونی اقلیمی در این عصر می تواند نشانگر تغییرات الگوهای گردشی جو در ایران باشد. از سوی دیگر مطالعات باستان شناسی بیانگر برخی تغییرات فرهنگی در الگوهای استقرار و احتمالاً "معیشتی طی دوران اسلامی متاخر در جنوب غرب ایران می باشد. مدارک بدست آمده از بررسی های باستان شناسی منطقه اندیکا در مسجد سلیمان بیانگر تاسیس سدهایی به منظور حفظ و ذخیره آب در فصول سرد و خشک طی دوران مذکور است. در این مقاله کوشش شده است تا تاسیس این سازه های آبی، و تغییرات فرهنگی پس از آن را بر پایه دگرگونی های زیست محیطی و آب و هوایی ناشی از عصر یخبندان کوچک توضیح دهد.

واژگان کلیدی: عصر یخبندان کوچک، باستان شناسی اسلامی، ایزوتوپ اکسیژن، سد، مسجد سلیمان

مقدمه

است. استفاده از حوزه های آبی و چشمه های آب خیز و نگهداری و کاربری مطلوب آب در حواشی کم آب جنوب غرب از مهمترین اولویت های کوچ نشینان به منظور بهینه سازی در مصرف و تسهیل در تقسیم آب بوده است. لذا بدین منظور سدها و آب بندهایی به منظور نگهداری، انباشت و تقسیم آب بین خانوارهای کوچ نشین در الویت برنامه های عمرانی عشایر از گذشته تا کنون قرار داشته است.

شهرستان مسجد سلیمان در ۳۱ درجه و ۵۹ دقیقه عرض شمالی و ۴۹ درجه و ۱۷ دقیقه طول شرقی گرینویچ، در شمال شرقی استان خوزستان و در ۱۲۵ کیلو متری اهواز واقع شده است (سیستانی، ۱۳۶۶). این شهرستان از شمال به دزفول، از شرق به استان چهار محال بختیاری و ایذه، از جنوب به رامهرمز و از غرب به شوشتر محدود می گردد. مساحت آن بر اساس آخرین بررسی های انجام شده ۶۹۸۶ کیلو متر مربع است. ارتفاع متوسط در محدوده ی این شهرستان ۳۶۲ متر از سطح دریا است (عباسی شهنی، ۱۳۸۳). همچنین دارای دو بخش، مرکزی و اندیکا می باشد. (نقشه شماره ۱ و ۲) منطقه مسجد سلیمان از دیدگاه مطالعات باستان شناسی کمتر شناخته شده است، این در حالی است که این منطقه در دامنه های جنوبی رشته کوه های زاگرس قرار داشته و از مناطق مهم دامداری و کوچ نشینی است.

فصل اول بررسی باستان شناسی و مستند سازی آثار باستانی منطقه مذکور، در بخش کوهستانی اندیکا متمرکز گردید و این ناحیه به صورت فشرده با تراکم بالا مورد بررسی پیمایشی واقع شد.

بررسی های باستان شناختی نقش عمده ای در شناخت تحولات اجتماعی و فرهنگی در مناطق گوناگون دارد. این بررسیها به دلیل کم خرج بودن و عدم جنبه تخریبی، روش مناسبی برای کسب اطلاعات گوناگون باستان شناختی درباره مناطق مختلف است، همچنین چارچوب نظری مشخصی برای کاوشهای باستان شناسی در یک منطقه فراهم می کند. به منظور تحلیل داده های حاصل از بررسی های میدانی، ضروری است مدلی نظری در چارچوب روش های تحلیلی مرسوم در باستان شناسی تدوین گشته و مدارک بدست آمده در قالب مدل های مذکور تحلیل گردد. به نظر می رسد روش تحلیلی زیستگاهی و نیز رهیافت های انسان شناسانه بتواند راهکارهای مناسبی در جهت شناخت فرهنگ های منطقه ای ارائه دهد. (نگاه کنید به علیزاده ۱۳۸۰) به همین منظور مقاله حاضر کوششی است در جهت تحلیل برخی تغییرات فرهنگی مبتنی بر سازه های آبی گذشته با استفاده از شواهد زیست بوم شناختی حاصل از برخی داده های اقلیم شناختی دریاچه های زریوار و میر آباد در منطقه زاگرس. اهمیت آب در تمام ادوار گذشته انسان به عنوان عنصر حیاتی مطرح است و این مسئله در ایران به علت بارش کمتر و قرار داشتن در کمربند خشکی دنیا حیاتی ترین مسئله است. با توجه به میانگین بارش کمتر از ۴۰۰ میلیمتری و اندیکا، آن هم در فصول سرد سال، نگهداری و ذخیره آب به وسیله ایجاد سد و یا ذخیره کردن به صورت آب انبار از روش هایی است که انسان به منظور جبران کمبود نزولات جوی بکار گرفته

گرفتیم. در این فصل ۹۰ محوطه از ادوار مختلف فرهنگی مورد بازدید و شناسایی قرار گرفت. کل آثار شناسایی شده شامل: بنا (برج)، قلعه، آرامگاه، آسیاب تنوره ای، اصطبل، سد) تپه، گورستان، غار، نقش برجسته، گور دخمه و محوطه های کوچ نشینی می باشد. با توجه به اینکه، منطقه مذکور از مناطق مهم قشلاق عشایر بوده و در بررسی های باستان شناسی، محوطه هایی با سفال های مشخص و مشابه بدست آمده که احتمالاً در ارتباط با کوچ نشینی باستان می تواند مطرح گردد و در تفسیر داده های باستان شناسی در این ارتباط سودمند باشد (نگاه کنید به علیزاده ۱۳۸۳).

وضعیت جغرافیایی منطقه

به لحاظ خاک شناسی خاک های این ناحیه در نواحی شرقی زاگرس بیشتر به صورت لیتوسل های آهکی متشکل از مارن های گچی و نمکی هستند. این خاک ها قابلیت کشاورزی خوبی ندارند و برای کاشت نباتات باید به خوبی زمین سنگلاخی را شخم زد و خاک را زیر و رو کرد. خاک های غالب دیگر (در شرق منطقه) تشکیل شده از لیتوسل هایی است که درصد و میزان آهک در آن بیشتر دیده می شود. ناگفته نماند که در برخی مناطق به دلیل وجود رودخانه ها، خاک های دشت های رسوبی با بافت ریز و خاک های رسوبی بافت درشت نیز دیده می شود. این گونه خاک بیشتر در میان زمین ها و دره های میان کوهی دیده می شود. (تصویر شماره ۱). این دره ها بخش مهمی از تنوع زیستی را در خود جای

بخش اندیکا در شمال و شمال شرقی مسجد سلیمان قرار دارد. اندیکا دارای ۵۱۸ روستا است و مرکز آن قلعه خواجه می باشد که در ۶۵ کیلو متری شهر مسجد سلیمان واقع است (نقشه شماره ۳)

اهداف و روش بررسی

فصل یکم بررسی و شناسایی باستان شناختی بخش اندیکا با هدف شناسایی و ثبت محوطه های باستانی و آثار فرهنگی و تهیه نقشه باستان شناسی منطقه و تعیین گاهنگاری منطقه در بهار ۱۳۸۷ انجام شد.

بررسی بر اساس نقشه های ۱/۲۵۰۰۰، با بازدید از محوطه ها و نمونه برداری سطحی به روش اتفاقی انجام شد. به منظور ثبت محوطه های باستانی ابتدا با دستگاه GPS طول و عرض جغرافیایی و ارتفاع آنها را نسبت به سطح دریا بدست آوردیم. سپس طول و عرض و بلندی محوطه را نسبت به زمینهای اطراف محاسبه و کروکی را ترسیم کردیم. برای آسانی ارجاع به محوطه و سهولت مطالعات آتی به هر محوطه یک کد-شماره با پیشوند (Khuzestan-KM) (Masjed Soliman) دادیم. بعد از آن گزارش توصیفی هر محوطه را نسبت به محیط زیست اطرافش در دفترچه های مخصوص نوشتیم. اطلاعات محلی مانند نام محوطه ها، وجه تسمیه و علت نامگذاری را از طریق پرس و جو اهالی محل و اعضای شوراهای روستا گرد آوردیم. از مشکلات عمده بررسی و شناسایی محوطه ها، کوهستانی و صعب العبور بودن منطقه بود که در این مورد از افراد محلی کمک می

خواجه واقع شده است. (تصویر شماره ۲) سد خلیل خان در دوره صفوی بر روی چشمه ای که آب آن توسط جوی به پشت سد هدایت می شده ساخته شده است. طبق روایات تاریخی ساخت این سد به زمان خلیل خان حاکم وقت دوره صفوی بر می گردد. خلیل خان بعد از مرگ جهانگیر خان برادرش در سال ۱۰۳۷ هجری قمری به امر شاه عباس اول امارت تمام مناطق بختیاری را در اختیار گرفت. خلیل خان در منطقه بنه وار، تصمیم گرفت آب چشمه بزرگ آن منطقه را با کندن جوی و بستن سد به زمینهای کشاورزی اطراف برساند. طبق گفته سردار اسعد مردم با مشاهده رفتار ناجوانمردانه خان که برای سرکشی آمده بود با تهییج زنی به نام بی بی ترخان به وی حمله ور شده و او را به قتل رساندند (سردار اسعد ۱۳۶۰). احتمالاً این سد و جوی آب، در زمان خلیل خان به سال ۱۰۳۷ قمری در منطقه بنه وار ساخته شده است.

طول تاج سد در حدود ۹۰ متر بوده و ارتفاع آن از کف تا سطح تاج به ۵ متر می رسد. ضخامت این سد در قسمت پایه ۵ متر بوده که با جهت شرقی - غربی در راستای شیب و در امتداد شیب کند زمین احداث گشته است. مصالح سنگ که همیشه از فراوانترین مصالح در منطقه می باشد این بار نیز به عنوان عنصر اصلی و عمده بکار رفته و در ساخت سد و شفته ریزی و ساخت دیواره اصلی و پایه شمع های پشتیبان مورد استفاده واقع شده است. از موارد مهم فنی در ساخت سد وجود چهار سکوی پشتیبان سد بوده که بر مقاومت و پایداری سد در برابر حجم

داده است. زمین ریخت منطقه غالباً به صورت تپه های شنی و دره های سیلابی است. این دره ها تحت تأثیر رودخانه هایی قرار دارند که از کوه های منطقه سرچشمه گرفته و به سمت غرب جریان دارند، در این دره ها، گیاهانی مقاوم در برابر گرما و خاک شور رشد می کنند، غالب این پوشش بوته زار و یا مراتعی با علف ها و درختچه های کوتاه است. با نزدیک شدن به رشته کوه های زاگرس، پوشش گیاهی به مراتع نسبتاً مرغوب با درخت های پراکنده تغییر می کند. این پوشش گیاهی نیز تحت تأثیر اقلیم زاگرس به وجود آمده است. باد غالب در سال از جهات غربی می وزد. برخورد این جبهه باد با جبهه های سرد رشته کوه های زاگرس سبب وجود اقلیمی نسبتاً سرد و خشک شده است که مناسب با رشد درختانی چون بلوط و بادام وحشی است.

توصیف سدهای کشف شده

در طول بررسی باستان شناسی منطقه چهار سازه آبی به منظور حفظ و نگهداری آب های سطحی مورد شناسایی و مستند نگاری قرار گرفتند، و خوشبختانه به پیشنهاد نگارندگان در فهرست آثار ملی به ثبت رسیدند، که مشخصه آنها به شرح زیر بیان می گردد:

سد خلیل خان: سد خلیل خان در بخش اندیکای شهرستان مسجد سلیمان واقع گردیده است. اثر مذکور بر اساس *UTM* در طول جغرافیایی ۳۵/۶۳/۹۲۲ و عرض جغرافیایی ۳۵/۳۳/۷۷ و با ارتفاع ۷۵۸ متر از سطح دریا، در فاصله ۱۵۰ متری غرب و جنوب شهر قلعه

از بهترین نقاط فنی جهت احداث سد بوده و از دیدگاه ریخت شناسی زمین و شناخت ناهمواریها و شیب زمین و نگهداری و انتقال آب سد، محل فعلی بهترین موقعیت جهت نگهداری آب را دارا بوده است. همچنین در ساخت سد مطالعات پایه آب خیز داری و نیز شناخت شیب زمین و بر آورد میزان بارندگی لحاظ گشته است

سد آب زالو: این سد در بخش اندیکابا مختصات *UTM* در طول جغرافیایی ۳۵/۶۲/۷۶۱ و عرض جغرافیایی ۳۵/۵۱/۲۲ و با ارتفاع ۷۰۸ متر از سطح دریا، در فاصله ۵۰ متری جنوب و جنوب غربی روستای آب زالو واقع شده است. طول تاج سد ۱۷۰ متر است و قطر پایه سد به ضخامت ۳/۵ متر می باشد. سد در چند پله ساخته شده که هر پله نسبت به پله بالایی ضخامت بیشتر و نسبت به پله پائین ضخامت کمتری دارد. انتقال آب ذخیره شده از طریق مجرای در وسط سد انجام می گیرد. به این صورت که محل مجرا در تاج سد به صورت نیم دایره فرو رفته و در بدنه پشت سد قابل مشاهده است. درون نیم دایره مجراهای متعددی در طول یکدیگر واقع شده اند که با پائین رفتن و فرو کش کردن آب سد می توان از طریق دسترسی به مجراهای پائینی آب مورد استفاده را بهره برداری کرد. مجرای خروجی سد در قسمت سراب سد از طریق دو دریچه که در پایه و به فاصله چند متری از همدیگر به شکل مستطیل و در ابعاد یکسان تعبیه شده و آب خروجی در پشت سد از این دو دریچه به پائین منقل می شده است. در این قسمت به منظور جلوگیری از فرسایش پایه

سنگین آب می افزوده است. از نوع مصالح بکار رفته در این سد، کاربرد لاشه سنگ درون دیوار، سنگ های تراشیده شده در ابعاد هندسی منظم و نامنظم در روکار دیوار و نیز استفاده از ملاط ساروج در پوشش بدنه را می توان ذکر کرد. آب پشت سد از طریق کانالهایی به زمینهای کشاورزی پشت سد و یا سراب سد هدایت می شده است. لازم به ذکر است که با مطالعات انجام شده این سد فاقد هر گونه دریچه خروجی و کنترل آب بوده و آب از طریق کانالها و یا از طریق سرریز شدن از بالای سد به پشت سد جریان پیدا می کرده است. یکی از عمده ترین دلایل شکست و تخریب برخی قسمت های سد مذکور عدم لایروبی مجراهای کنترل و هدایت آب به خارج و سرریز شدن آب از روی سد و تخریب لایه ها و بستر سد در مصب رودخانه می باشد. از دیگر دلایل تخریب، می توان به بستر سست کنگولومرای رودخانه اشاره کرد که با سرریز شدن آب از بالای سد و شسته شدن بستر و پایه و در نتیجه ایجاد حفره ای بزرگ در زیر پایه سد و شکسته شدن قسمت های مختلفی به صورت تکه های عظیمی از بدنه سد اشاره کرد. سد خلیل خان بر روی رودخانه فصلی قلعه خواجه در دوران صفوی احداث شده است. این سد از مهمترین سدهای ساخته شده در منطقه و بزرگترین آنها محسوب می گردد. لازم به ذکر است که سابقه سد سازی در منطقه به روزگار صفویه بر می گردد و با بررسی های به عمل آمده، هیچ گونه سد و یا بندی قدیم تر از سد خلیل خان شناخته نشده است. با مطالعات به عمل آمده محل مذکور یکی

گنگلومرای منطقه احداث شده و طول تقریبی آن بیش از ۳۰ متر و بیشترین ارتفاع آن از کف حدود ۲/۸۰ متر است. ضخامت پایه سازه نیز در حدود ۲/۲۰ متر می باشد. بند مذکور به صورت پلکانی ساخته شده و به طور کلی در دو پله بلند که ارتفاع پله اولی ۱/۷۰ متر و ارتفاع پله دوم ۱/۱۰ متر است. ضخامت تاج و سطح بالای دیواره بند در حدود ۱ متر است و به طور کلی اثر مذکور از سنگ با ملاط ساروج ساخته شده و احتمالاً "توسط خوانین بختیاری در حدود اواخر صفویه تا قاجاریه احداث گشته است. دریچه ای مستطیل شکل به صورت طولی در ابعاد ۶۰ * ۱۱۰ سانیمتر، وظیفه انتقال آب را به پشت سد و قسمت سراب سد بر عهده دارد. به طور کلی بنا دارای استحکام فوق العاده می باشد و بطور کامل "سالم حفظ شده است. لازم به ذکر است که در مجموع سه سد به نام های آب زالو ۱، ۲ و ۳ به موازات یک دیگر بر روی قسمت های متعدد رود آب زالو ساخته شده که سد مذکور پائین دست ترین آنها می باشد. از نکات بسیار مهم دیگر می توان به وجود کوره های آهک پزی و گچ پزی از نوع چاله ای اشاره کرد که با توجه به سفالهای مشاهده شده در اطراف آنها، احتمالاً "به دوره اسلامی متاخر تعلق دارند و شاید در ساخت ملاط سد های فوق وظیفه تولید گچ و آهک را بر عهده داشته اند.

بند آب زالو ۲: بند آب زالو ۲ در شهرستان مسجد سلیمان و در بخش اندیکا واقع گردیده است. اثر مذکور بر اساس *UTM* در طول جغرافیایی

به هنگام فرو ریختن آب از پایه ها، سکوی سنگی مسطحی تعبیه شده است. کنترل آب خروجی سد در قسمت مجراها توسط چوب هایی که در اندازه و قطرهای مختلف تهیه شده اند، صورت می گرفته است. از ویژگی های این سد می توان به نحوه کنترل آب و تنظیم نمودن آب پشت سد با در یچه های مدرج اشاره کرد. همچنین ساختمان سد خیلی به سدهای امروزی و مدرن شباهت دارد، چرا که در ساخت آن از قوس بسیار نرمی به منظور بالا بردن مقاومت بدنه استفاده شده است. محاسبات سد بسیار فنی و حساب شده انجام گرفته و نسبت قوس بدنه به طول آن و همچنین ارتفاع و ضخامت کاملاً "فنی است و منطبق با اصول مکانیک و استاتیک حاکم بر سازه ای آبی است. خوشبختانه سد کمترین آسیب را متحمل شده و هم اکنون نیز کاربری خود را حفظ کرده است. از دیگر ویژگی های بارز این سازه استفاده از سنگ های تراش خورده و منظم در بدنه خارجی و نیز استفاده از لاشه سنگ در بدنه داخلی است. از دلایل دیگر ایستایی سد می توان به کارگیری روکش ساروج در بدنه بنا به منظور نفوذ نا پذیری و افزایش مقاومت جداره های آن اشاره کرد. (تصویر شماره ۴۳ و ۴۴)

بند آب زالو ۱

اثر مذکور بر اساس *UTM* در طول جغرافیایی ۳۵/۶۲/۵۵۸ و عرض جغرافیایی ۳۵/۵۳/۴۴ و با ارتفاع ۷۰۱ متر از سطح دریا، در فاصله ی ۶۰۰ متری جنوب شرقی روستای آب زالو واقع شده است. بند آب زالوی ۱ در میان تپه ماهورهای

تغییرات اقلیمی ایران در طول عصر یخبندان کوچک اشاره می شود. دو رخداد آب و هوا شناختی یعنی دوره گرم در قرون وسطی و عصر یخبندان کوچک مهمترین تغییرات اقلیم جهان طی هزار سال گذشته بوده است، این در حالی است که عصر یخبندان کوچک گسترده تر بوده و شامل یک دوره سرمای بسیار شدید در هولوسن پایانی می باشد. اقلیم شناسان در مورد زمان شروع و پایان آن در جهان اتفاق نظر نداشته، برای مثال پورتر (۱۹۸۶) اشاره کرده است که عصر یخبندان کوچک در اواخر قرون وسطی در حدود ۱۲۵۰ شروع شده و تا سال ۱۹۲۰ وجود داشته است. در حالی که لامب (۱۹۷۷) عصر یخبندان کوچک را بین سال های ۱۸۵۰-۱۵۵۰، با یک فاز مشخص بین ۱۵۵۰ و ۱۷۰۰ محدود ساخته است. هم چنین عصر یخبندان کوچک (۱۸۵۰-۱۳۵۰) را به عنوان مهمترین نوسان اقلیمی هولوسن پایانی معرفی کرده اند (لوزانو و همکاران ۲۰۰۷). این عصر در آسیای مرکزی، بین قرون ۱۵ تا ۱۸ با شرایط پلوویال مشخص شده است. در این مناطق شواهد دیرینه اقلیم، حاکی از این است که ترکیب اقلیم سرد و مرطوب مسئول پیشرفت شدید یخ در چندین کوهستان است.

با این وجود عصر یخبندان کوچک یک دوره پیوسته نبوده، بلکه دارای پیچیدگی های مکانی و زمانی زیادی است (عزیزی و نورالهی ۱۳۸۹). بر همین اساس در این مطالعه جهت تحلیل شرایط اقلیمی ایران در طی این عصر، از اسناد مختلف

۳۵/۶۳/۶۰۴ و عرض جغرافیایی ۳۵/۴۶/۱۵ و با ارتفاع ۷۱۰ متر از سطح دریا، در فاصله ی حدود یک کیلو متری غرب روستای آب زالو و ۴۰۰ متری جنوب پارک قلعه خواجه واقع شده است. بند آب زالو ۲ به عنوان کوچکترین سد موجود از گذشته در منطقه بختیاری مطرح است که دارای ابعادی به طول ۱۰ متر و ارتفاع ۱ متر و نیز عرض ۱/۱۰ متر می باشد. بند مذکور تماماً با پی سنگی از سنگهای تراش خورده و ترکیبی از لاشه سنگ با استفاده از ملاط ساروج، گچ و آهک ساخته شده است.

با در نظر گرفتن اشارات تاریخی و مطالعات سبک شناختی این سدها و نیز پژوهش های انسان شناسی تاریخی در منطقه آثار مذکور نمی توانند قدیم تر از دوره صفویه و جدیدتر از دوره قاجاریه باشند. تاریخ احداث این آب بندها به طور نسبی هم زمان با تغییرات وسیع آب و هوایی در جهان بوده که اقلیم شناسان از آن به عنوان عصر یخبندان کوچک نام می برند *Little Ice Age*. بدین سبب شناخت و توضیح برخی تغییرات فرهنگی در منطقه در ارتباط با شناخت تغییرات زیست محیطی مطرح می باشد. ساخت سدها و آب بندها برای اولین بار در طول تاریخ اسکان منطقه مسجد سلیمان می تواند بیانگر پاسخی فرهنگی از سوی انسان در مقابله با شرایط نوین زیستی در طول دوره یخبندان کوچک در جنوب غرب ایران توسط دامداران کوچ نشین دوره صفوی باشد. شرایط جدیدی که توأم با یک دوره پر نوسان سرد و خشک همراه بوده است. در زیر به برخی مطالعات در ارتباط با

دما و مقادیر ایزوتوپی آب مشخص می شود (Jones & Robert, 2007). در کوتاه مدت در سیستم های باز مقادیر ایزوتوپی آب دریاچه ها مشابه میانگین بارش است. تغییرات ایزوتوپی آب دریاچه ها در طی زمان، به تغییرات دمایی، فصلی بودن بارش و تغییرات منشا بارش وابسته می باشد. افزایش دما منجر به مثبت تر شدن مقادیر $\delta^{18}\text{O}$ می شود. بارش های (سرد) زمستانه معمولاً حاوی مقادیر ایزوتوپی کمتری هستند. به این صورت با تمرکز بارش ها در زمستان، مقادیر ایزوتوپی آب دریاچه ها به طرف مقادیر منفی تر کشیده می شوند. در سیستم های بسته در طولانی مدت، تبخیر نقش بیشتری بر روی تغییرات $\delta^{18}\text{O}$ آب دریاچه ها دارد که توسط برداشت ایزوتوپ های سبکتر (^{16}O) از سیستم انجام می شود، بنابراین مقادیر را به طرف مثبت تر پیش می برد. در مناطقی از جهان مانند بیشتر مناطق ایران که تبخیر از بارش بیشتر است، این تغییرات می تواند مهمترین عامل کنترل کننده مقادیر ایزوتوپی آب دریاچه ها باشد. در این پژوهش اسناد ایزوتوپ اکسیژن پایدار دریاچه های زیروار و میرآباد جهت تفسیر تغییرات اقلیمی مورد استفاده واقع شده است.

دریاچه زیروار

تقریباً در ۵۰۰ سال قبل مقادیر ایزوتوپی اسناد دریاچه زیروار به طرف مقادیر مثبت تر کشیده شده است (شکل ۱). همان طور که گفته شد تغییرات مقادیر ایزوتوپی دریاچه زیروار در طی دوره هولوسن به تغییرات فصلی بارش نسبت

دریاچه ای جهت بررسی انعکاس های ناهمگون مکانی استفاده شده است.

آنالیز جمعیت استراکودها و فرامینفرها از یک سو (لشگری و نورالهی ۱۳۸۹) و مقایسه اسناد ایزوتوپ اکسیژن دریاچه ای در شناخت تغییرات اقلیمی هولوسن پایانی بسیار موثر می باشد. استفاده از ایزوتوپ های پایدار اکسیژن^۱ ثبت شده در عناصر سازنده ارگانسیم های گیر افتاده در رسوبات، به عنوان روش رایجی جهت بررسی شرایط محیطی و اقلیمی گذشته به کار برده می شود. از آنجا که اکسیژن از جمله عناصر با فراوانی زیاد در طبیعت می باشد، بیشترین کارایی را در بازسازی شرایط محیطی گذشته دارد. در طبیعت علت تغییرات ایزوتوپی این است که مواد به صورت ترجیحی در یک ایزوتوپ نسبت به دیگری غنی تر می شوند. عوامل طبیعی زیادی از جمله دما، فعالیت های متابولیکی، تبخیر و ... منجر به تغییر ترکیب ایزوتوپی عناصر می شوند. در واقع شناخت عامل کنترل کننده مقادیر ایزوتوپی، مهمترین بخش کار می باشد. همچنین عوامل می توانند کنترل کننده ترکیبات ایزوتوپی آب دریاچه ها باشند که شناخت آنها به دقت زیادی نیاز دارد (عزیزی و نورالهی ۱۳۸۹). جهت شناخت بیشتر عوامل کنترل کننده مقادیر ایزوتوپی در این دریاچه ها، ابتدا شناخت سازوکارهای احتمالی موثر بر ترکیبات ایزوتوپی اسناد دریاچه ای ضروری می باشد. لذا در اینجا خلاصه ای از این سازوکارها مطرح می شود. مقادیر $\delta^{18}\text{O}$ باریده شده بر روی دریاچه ها، با

سالانه در هر دو وجود دارد. (عزیزی و نورالهی ۱۳۸۹)

دریاچه میرآباد

مقادیر ایزوتوپی دریاچه میرآباد در طی دوره هولوسن شباهت زیادی به دریاچه زریوار دارد. هم مانند دریاچه زریوار تغییرات ایزوتوپی اسناد این دریاچه نیز به تغییرات فصلی بارش نسبت داده شده است. همچنین تبخیر را نیز می توان از کنترل کننده های مقادیر ایزوتوپی این دریاچه دانست. مثبت تر شدن مقادیر ایزوتوپی در ۵۰۰ سال قبل در این دریاچه چشمگیر تراست (شکل ۲). در مورد این دریاچه نیز دو تفسیر بالا برقرار است. هم مانند دریاچه زریوار در هر دو حالت، شرایط سرد و خشک بودن دریاچه با کاهش بارش زمستانه قوی تر است. استیونس در مطالعه خود در دریاچه میرآباد، به دو خشکسالی در ۱۵۰۰ و ۵۰۰ سال قبل اشاره می کند که مورد آخری را مقارن با عصر یخبندان کوچک در اروپا می داند (Stevens, et all. 2006). به نظر می رسد شرایطی که استیونس در ۵۰۰ سال قبل خشکسالی نامگذاری کرده است، در واقع شرایط سرد و خشکی است که در زمان مورد مطالعه در منطقه رخ داده است.

پایین بودن مقادیر ایزوتوپی دریاچه های غرب کشور (به علت کاهش بارش زمستانه با منشا رطوبتی مدیترانه حاوی مقادیر بیشتر O^{16}) (عزیزی و نورالهی ۱۳۸۹)، بررسی تغییرات اسناد ایزوتوپی دریاچه های زریوار و میرآباد با استفاده

داده شده است (Stevens, et all. 2001). همچنین نتایج مطالعات دیگر، تبخیر را از کنترل کننده های اصلی مقادیر ایزوتوپی این دریاچه می دانند. در اینجا هر دو تفسیر جهت بررسی شرایط اقلیمی در این عصر مورد استفاده قرار گرفته اند. طبق دیدگاه اول در طی دوره هولوسن هر زمان که تمرکز بارش ها در فصل زمستان بوده و بارش های زمستانه نسبت به دیگر فصول نمایان تر بوده است، مقادیر ایزوتوپی به طرف مقادیر منفی تر گرایش داشته اند و هر وقت که در منطقه با افزایش بارش بهاره همراه بوده ایم، این مقادیر مثبت تر شده است. بنابراین تغییرات مقادیر ایزوتوپی دریاچه زریوار را می توان به افزایش بارش بهاره در منطقه نسبت داد. طبق دیدگاه دوم اگر تبخیر سهم بیشتری در کنترل مقادیر ایزوتوپی دریاچه داشته باشد، می بایست در این دوره شرایطی برقرار باشد که سهم بارش در منطقه نسبت به تبخیر کمتر شده باشد ($P < E$) و تنها در این صورت می توان انتظار مثبت تر شدن مقادیر ایزوتوپی را داشت. بر این اساس در این عصر در حالی که بارش ها در فصل زمستان کاهش یافته است، در ماه های اواخر تابستان دما نیز به حدی بوده، که مقادیری از آب دریاچه را تبخیر کند، این در حالی است که پایین بودن میانگین دمای سالانه نیز تا حدودی با کاهش تبخیر، اختلاف نسبت بالا را تعدیل کرده است. از آنجایی که بارش های زمستانه در منطقه نقش مهمی دارد، پس دیدگاه اول در تضاد با دیدگاه دوم قرار نمی گیرد، به این صورت که احتمال کاهش بارش

مقارن با عصر یخبندان کوچک، شرایط اقلیمی دریاچه های زریوار و میرآباد نسبت به امروز خشک تر بوده است.

بحث و نتیجه گیری

توضیح تغییرات فرهنگی در باستان شناسی با استفاده از رهیافت های زیست بوم شناختی از مهمترین شیوه هایی است که باستان شناسان حداقل از زمان شکل گیری باستان شناسی نو به اهمیت آن پی برده اند (نگاه کنید به عبدی ۱۳۸۰). از سوی دیگر رویکرد های انسان شناختی در باستان شناسی در ارائه مدل های توضیحی با استفاده از طرح فرضیات میانجی خالی از فایده نیست، در این مقاله با طرح فرضیه ای اقلیم شناختی در پاسخ به چرایی ساخت برخی تاسیسات آبی به منظور استفاده بهینه از آب های سطحی توسط کوچ نشینان و تغییر استراتژی کوچگری معیشتی در طول دوره صفوی و حتی اوایل قاجار در منطقه جنوب غرب ایران موضوعی است که سعی می شود با استناد به برخی مدارک باستان شناسی و شواهد اقلیمی بدان پرداخته گردد.

کاهش بارندگی در طول سال و سرد و خشک شدن منطقه و نیز تمرکز بارندگی در فصول بهار باعث مثبت شدن ایزوتوپ اکسیژن در رسوبات دریاچه ای در طی پانصد سال گذشته نشان از تغییرات اقلیمی در جنوب غرب ایران داشته، هم زمان با دگرگونی آب و هوایی مدارک باستان شناسی حاکی از تاسیس آب بند های کوچک و

از تغییرات فصلی بارش و تبخیر تفسیر شده است. طبق دیدگاه اول (تغییرات فصلی بارش) در دریاچه زریوار، در طی دوره هولوسن هر زمان که تمرکز بارش ها در فصل زمستان بوده و بارش های زمستانه نسبت به دیگر فصول نمایان تر بوده است، مقادیر ایزوتوپی به طرف مقادیر منفی تر گرایش داشته اند و هر وقت که در منطقه با افزایش بارش بهاره همراه بوده ایم، این مقادیر مثبت تر شده است. بنابراین تغییرات مقادیر ایزوتوپی دریاچه زریوار را می توان به افزایش بارش بهاره در منطقه نسبت داد. طبق دیدگاه دوم اگر تبخیر سهم بیشتری در کنترل مقادیر ایزوتوپی دریاچه داشته باشد، می بایست در این دوره شرایطی برقرار باشد که سهم بارش در منطقه نسبت به تبخیر کمتر شده باشد ($P < E$) و تنها در این صورت می توان انتظار مثبت تر شدن مقادیر ایزوتوپی را داشت. بر این اساس در این عصر در حالی که بارش ها در فصل زمستان کاهش یافته است، در ماه های اواخر تابستان دما نیز به حدی بوده، که مقادیری از آب دریاچه را تبخیر کند، این در حالی است که پائین بودن میانگین دمای سالانه نیز تا حدودی با کاهش تبخیر، اختلاف نسبت بالا را تعدیل کرده است. هم مانند دریاچه زریوار در هر دو حالت، شرایط سرد و خشک بودن دریاچه میرآباد نیز با کاهش بارش زمستانه قوی تر است. (عزیزی و نورالهی ۱۳۸۹). بنابراین مقادیر ایزوتوپ اکسیژن (δO^{18}) در دریاچه های زریوار و میرآباد، به طرف مقادیر مثبت تر گرایش پیدا کرده است. بنابراین با توجه به شواهد ایزوتوپی می توان نتیجه گیری کرد که در زمان

۲- عزیزی قاسم و نورالهی داریوش ۱۳۸۹ " بررسی شرایط اقلیمی ایران در عصر یخبندان کوچک (LIA) با استفاده از مقایسه اسناد ایزوتوپ اکسیژن دریاچه های زیروار، میرآباد، بختگان و پریشان، زیر چاپ.

(۳) علیزاده، عباس ۱۳۸۳ منشاء نهادهای حکومتی در پیش از تاریخ فارس تل بکون، کوچ نشینی باستان و تشکیل حکومت های اولیه، ترجمه کوروش روستایی، تهران: سازمان میراث فرهنگی و گردشگری: بنیاد پژوهشی پارسه- پاسارگاد.

(۴) عبدالهی، مصطفی و سرداری، علیرضا ۱۳۸۵ گزارش توصیفی، مقدماتی فصل نخست بررسی و شناسایی شهرستان ازنا، مجموعه مقالات همایش بین المللی باستان شناسی ایران، حوزه غرب کشور، به کوشش دکتر حسن فاضلی نشلی

(۵) عبدالهی، مصطفی ۱۳۸۷، گزارش توصیفی، مقدماتی فصل نخست بررسی و شناسایی شاپور آباد الیگودرز کتابخانه پژوهشگاه باستان شناسی

(۵) افشار سیستانی، ایرج نگاهی به خوزستان، تهران: نشر هنر- چاپ اول- بهار ۱۳۶۶

(۶) عباسی شهنی، دانش ۱۳۴۶ تاریخ مسجد سلیمان "از روزگاران باستان تا امروز"، تهران: انتشارات هیرمند، ۱۳۸۲.

(۷) عیزاده، عباس تئوری و عمل در باستان شناسی با فصل هایی در زیست شناسی تحولی و معرفت شناسی / تالیف عباس عیزاده. - تهران:

بزرگی در منطقه به منظور حفظ حداکثری نزولات جوی و روان آبهای سطحی دارد، شواهد گاهنگاری و تاریخی بیانگر هم زمانی احتمالی این دو پدیده در جنوب غرب ایران می باشد. برخی مدارک دیگر باستان شناسی منطقه نشان از ساخت قلعه هایی استقرار در مناطق کوچ نشینی شمال خوزستان دارد، که تاریخ ساخت آنها حداقل از زمان صفویه به بعد است این شواهد احتمالاً " بیانگر تغییر استراتژی کوچ گری در بین گروه های کوچ نشین منطقه شده و با تاسیس قلعه ها و استقرار احتمالی در بعضی مواقع به طور کامل باعث تغییراتی در ساختار فرهنگی جوامع انسانی دوران اسلامی متاخر گشته است. از طرفی وجود برخی شواهد باستان شناسی مبنی بر حضور ضعیف محوطه های استقرار همزمان در دره های مرتفع ییلاقی زاگرس شرقی (عبدالهی و سرداری ۱۳۸۵ و عبدالهی ۱۳۸۷) ، بیانگر تغییر الگوی اسکان در منطقه می باشد. تغییرات زیستی در نهایت منجر به استقرار حداقل بخشی از جوامع کوچ نشین در منطقه گرمسیر شمال خوزستان گشته، که پس از آن ساخت آب بند ها را جهت کمبود منابع آبی در پی داشته است.

منابع

۱- لشگری حسن و نورالهی داریوش ۱۳۸۹، " بازسازی ۱۸۰۰ ساله شرایط اقلیمی و محیطی بر اساس آنالیز جمعیت استراکودها و فرامیفرها" (نمونه موردی دریاچه پریشان)، زیر چاپ.

effects of the Little Ice Age in the tropical lowlands of eastern Mesoamerica. PNAS.

4-Porter, S. C. (1986). *Pattern and forcing of Northern Hemisphere glacier variations during the last millennium. Quaternary Research* 26, pp 27-48.

5-Stevens R. Lora, Wright H.E ,Ito Emi.(2001). *Proposed changes in seasonality of climate during the Lateglacial and Holocene at Lake Zeribar,Iran. A HOLOCENE SPECOAL ISSUE*, p 747-755.

6-Stevens R. Lora,Ito Emi,Schwab Antji,Wright Jr Herbert .(2006). *Timing of atmospheric precipitation in Zagros Mountain inferred from a multi-proxy record from lake Mirabad,Iran. Quaternary research*, p 494-500.

وزارت فرهنگ و ارشاد اسلامی، سازمان چاپ و انتشارات: سازمان میراث فرهنگی کشور (پژوهشگاه)، ۱۳۸۰

(۸) سردار اسعد ۱۳۶۰ تاریخ بختیاری ، انتشارات یساولی، تهران ، ۱۳۶۰

(۹) عبدی کامیار ۱۳۸۰ زیست بوم شناسی انسانی و اهمیت آن در پژوهشهای باستان شناسی ، مجله باستان شناسی و تاریخ ، سال شانزدهم ، شماره ۳۱

1-Griffiths I.Huw, Schwab Antji, Stevens R. Lora.(2001).*Environmental change in southwestern Iran: the Holocene ostracoda fauna of Lake Mirabad. A HOLOCENE SPECOAL ISSUE*, p757-764.

2-Lamb, H. H. (1977). *Climate, present, past and future. Methuen, London.*

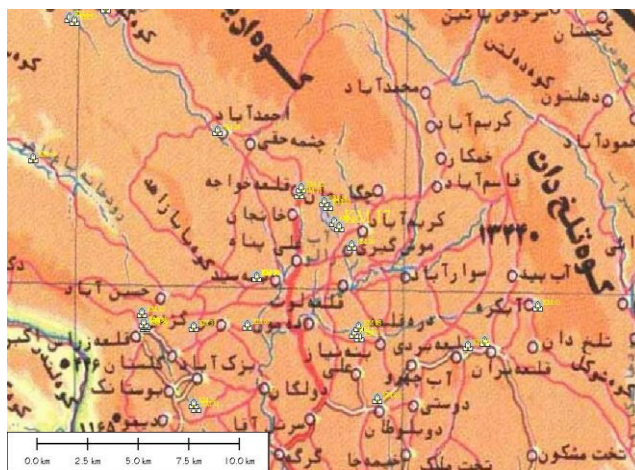
3-Lozano-García. Socorro Ma. del, Margarita Caballero, Beatriz Ortega , Alejandro Rodríguez, and Susana Sosa (2007). *Tracing the*



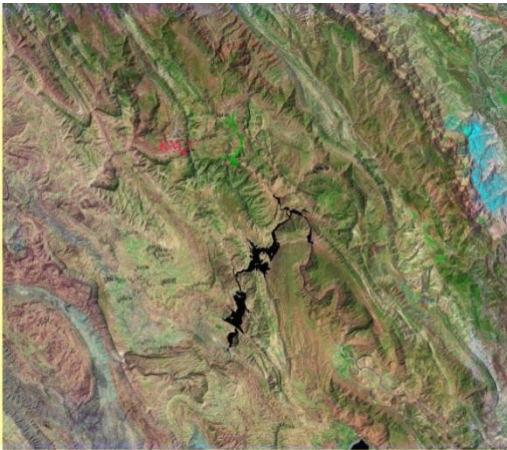
نقشه شماره ۱- تقسیمات استان خوزستان و موقعیت آن در نقشه کشور



نقشه شماره ۲- تقسیمات شهرستان مسجد سلیمان و موقعیت آن در استان خوزستان



نقشه شماره ۳: نقشه توپوگرافی منطقه مسجد سلیمان

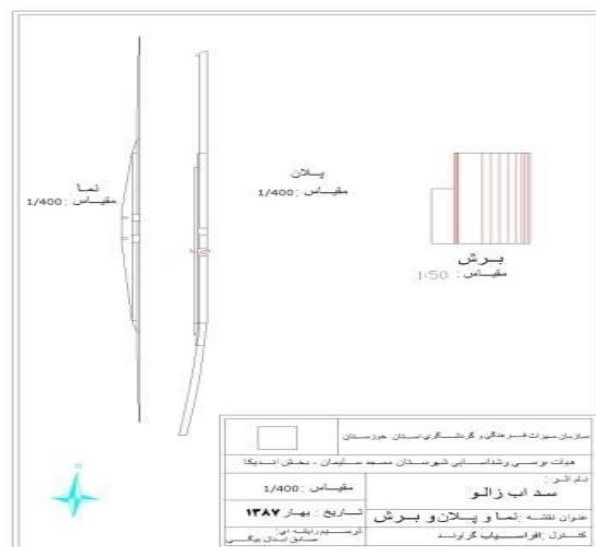


تصویر شماره ۱: عکس ماهواره ای منطقه مسجد سلیمان

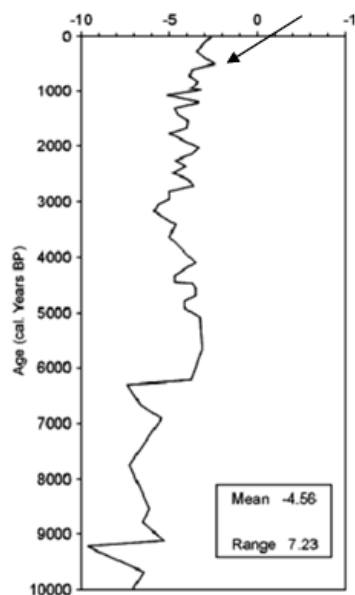
تصویر شماره ۲: نمای کلی سد خلیل خان



تصویر شماره ۳: منظره کلی سد آب زالو

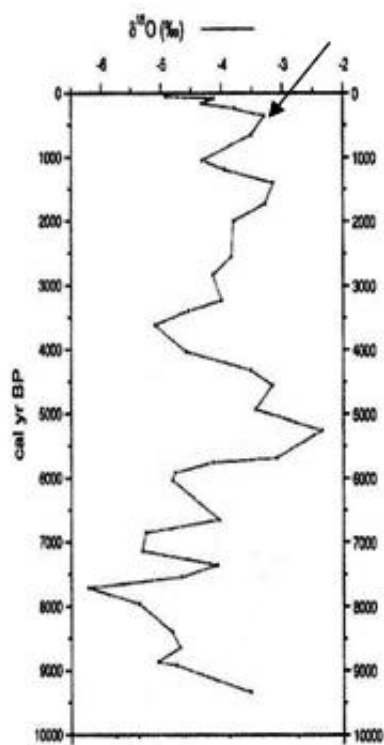


تصویر شماره ۴: طرح پلان ، نما و مقطع سد آب زالو



شکل (۱) تغییرات مقادیر ایزوتوپی دریاچه زریوار طی دوره هولوسن. این مقادیر تقریباً در ۵۰۰ سال قبل مثبت تر شده اند.

(Stevens et al , 2001)



شکل (۲) تغییرات مقادیر ایزوتوپی دریاچه میرآباد طی دوره هولوسن. این مقادیر تقریباً در ۵۰۰ سال قبل مثبت تر شده اند.

(Stevens, et all. 2001)