

## کتیبه داریوش بیستون

ملیحه مهدی آبادی

«اگر این نبشته‌ها یا این پیکره‌ها را ببینی و تباهشان نسازی و تا هنگامی که ترا توانایی است، نگاهشان داری، اهورامزدا ترا دوست باد و دودمان تو بسیار و زندگی‌ت دراز باد و آنچه کنی اهورامزدا آنرا به تو خوب کند»

(از متن کتیبه داریوش در بیستون)

کرمانشاه منطقه‌ایست با پیشینه تاریخی بسیار، دورانهای آبادانی و ویرانی فراوان پشت سر گذاشته، که با توجه به آثار بجای مانده در این مکان می‌توان به آن پی برد. قدیمی‌ترین آثار یافت شده از دست ساخته‌های بشر، تبر سنگی است مربوط به عهد پالئولیتیک (۷۵-۱۰۰) هزار سال پیش که در موزه ایران باستان نگهداری می‌شود. از دوران پالئولیتیک یا آغاز کشاورزی (حدود هزاره هفتم پیش از میلاد) دو مجسمه از گل خام در منطقه تپه سراب بدست آمده که یکی مجسمه پیوند قبیله یا باروری و زیبایی، معروف به ونوس تپه سراب و دیگری گراز، مظهر حیات خانواده است.

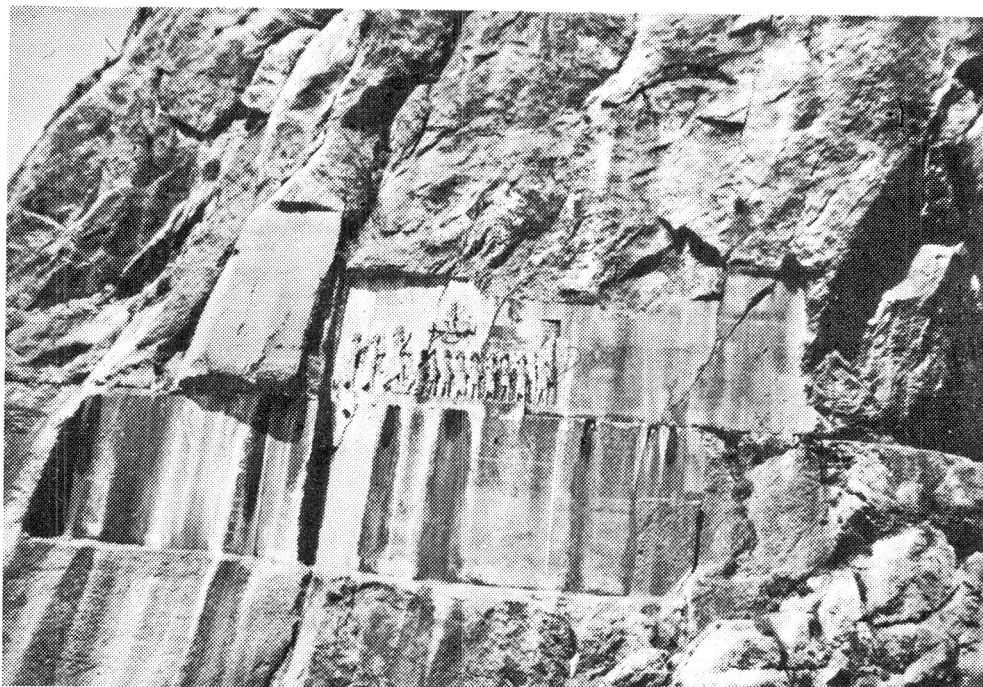
دشتهای حاصلخیز و کوههای پر بار و چشمه‌سارهای فراوان و همچنین قرار گرفتن بر سر راه ارتباطی ایران به بین‌النهرین سبب مورد توجه قرار گرفتن این ناحیه نزد اقوام مختلف شده است.

کهن‌ترین این آثار از قوم لولوبی‌ها، ۵ نقش برجسته حک شده بر صخره‌های سرپل ذهاب در هزاره سوم پیش از میلاد است. که به عقیده بعضی از باستان‌شناسان از قدیمی‌ترین نقش برجسته‌ها با ویژگیهای هنر ایرانی هستند. از قوم ماد در هزاره دوم پیش از میلاد دخمه‌هایی بجای مانده که مهمترین آنها دخمه‌های مادی سکاوند در هرسین و دکان داوود در سرپل ذهاب و دخمه‌های شهر صحنه بنام اتاق شیرین و فرهاد می‌باشد. همچنین این ناحیه مهمترین مرکز پرورش اسب با نام نیسای در آن زمان بوده است.

در زمان هخامنشیان این مکان علاوه بر اهمیت جغرافیایی و استراتژیکی از موقعیت سیاسی خاصی برخوردار بوده، متن سنگ نوشته بزرگ داریوش در بیستون شاهدهی بر این ادعاست. مجسمه هرکول و نقش برجسته‌های میتراوات دوم و پیروزی گودرز بر رقیبش مهرداد، حضور این شهر را به عنوان منطقه‌ای تاریخی در زمانهای سلوکی و اشکانی اعلام می‌کند. اما بیشترین شهرت این ناحیه به دوران ساسانیان برمی‌گردد. می‌توان گفت که در این دوران بیشترین آبادانی و خرمی را به عنوان یک شهر داشته است. چنانکه اسم کنونی کرمانشاه هم به همین زمان برمی‌گردد. از آثار مهم ساسانی در کرمانشاه حجاری عظیم فرهاد تراش (۳۳ متر ارتفاع و ۱۸۸ متر طول)، نقش برجسته‌های زیبای طاق بستان و بنای طاق گرا را می‌توان نام برد. در دوران اسلامی این ناحیه نسبت به شهرهای دیگر ایران کمتر مطرح بوده است بنای کنونی شهر به دوران قاجار می‌رسد.

در نظر اجمالی می‌توان فهمید که برجسته‌ترین آثار تاریخی کرمانشاه آثار سنگی است و اهمیت تاریخی و تنوع عوامل تخریبی کتیبه داریوش در بیستون سبب انتخاب این نقش برجسته از میان دیگر آثار برای مطالعه و بررسی شد.

هر مرمتگر در کار خود با سئوالاتی چون، اهمیت تاریخی، مشخصات ظاهری، آسیبها و عوامل ایجاد آنها، و راه حل‌های مناسب برای حفاظت و مرمت اثر مواجه است. که پس از بررسی و شناخت کتیبه بیستون به سئوالات فوق این‌گونه پاسخ داده شد.



کتیبه داریوش در بیستون

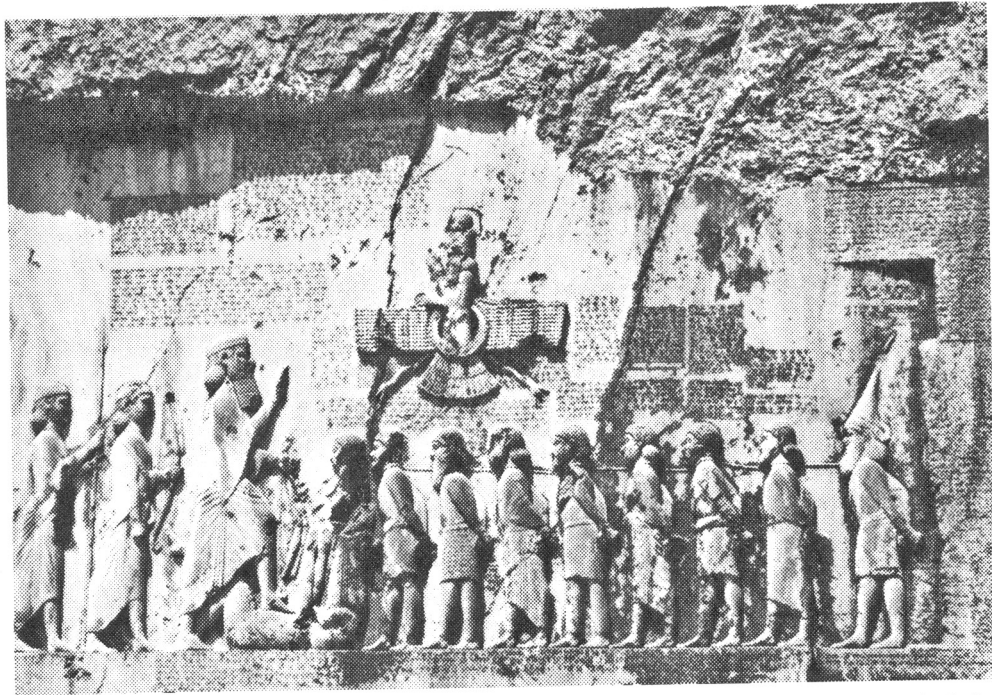
### اهمیت تاریخی اثر

کتیبه بیستون مهمترین سند تاریخی زمان داریوش است. چرا که وقایع را از زبان خود او بازگو می‌کند و بدون هیچ تحریفی بدست ما رسیده است.

این کتیبه در کنار جاده همدان - کرمانشاه و در ارتفاع صد متری بر صخره‌های بیستون در ۵۲۰ پیش از میلاد حجاری شده است و در آن داریوش اول هخامنشی چگونگی به قدرت رسیدن خود را شرح می‌دهد. براساس ترجمه متن این کتیبه، پس از کورش فرزند بزرگ او کمبوجیه جانشین وی می‌گردد و در پی تحقق بخشیدن به آرزوهای پدر برای فتح مصر رهسپار آن کشور می‌شود. ولی پیش از رفتن، برادر کوچکتر خود بردیا که عهده‌دار حکومت ایالات شرقی ایران و مورد توجه مردم بود را مخفیانه به قتل رساند تا مبادا پس از او به تخت سلطنت بنشیند. حدوداً پس از گذشت سه سال از رفتن کمبوجیه یکی از روحانیون ماد بنام گئوماتای مغ که از این راز آگاه شده بود خود را بردیا خواند و به تخت سلطنت نشست و مردم

طرفدار او شدند. خبر این قیام در شام به کمبوجیه رسید که در موقع بازگشت به ایران در بین راه خود را کشت. داریوش و ۶ سردار دیگر که از محافظین کمبوجیه بودند به ایران بازگشتند و داریوش زمام امور را بدست گرفت که به علت قیامهایی که در سراسر کشور بپا شده بود یک تا دو سال آغاز حکومتش صرف سرکوب این شورشها گشت. شرح دقیق مکان شورشها، شورشگران و چگونگی سرکوب آنها در متن کتیبه آمده است.

- اهمیت دیگر این اثر از لحاظ تاریخی این است که بزرگترین کتیبه زبان فارسی باستان است که براساس آن وسعت جغرافیایی ایران زمان داریوش، نام قدیمی مکانهای جغرافیایی کنونی، ماهها، اشخاص و اقوام همسایه ایران را در آن زمان می‌توانیم بشناسیم و ضمناً نشان می‌دهد که هخامنشیان تاریخ‌گذاری خاص خود را داشته‌اند و زبان فارسی باستان تقریباً یک زبان محلی است که فقط در آن دوره تکلم می‌شده است.  
- در ضمن این کتیبه از مشهورترین کتیبه‌های میخی جهان است



نقوش کتیبه بیستون

تایید کارهای داریوش بالا برده است.

کتیبه‌ها به خط میخی و به سه زبان فارسی باستان (در ۵ ستون به طول ۹ متر و ۲۰ سانتی‌متر و عرض یا ارتفاع ۳ متر و ۶۳ سانتی‌متر) با ۴۱۴ سطر در زیر نقوش، ایلامی در ۵۹۳ سطر در ۸ ستون که به دو بخش تقسیم می‌شود یکی در سمت راست کنار نقوش برجسته (بطول ۵ متر و ۶۰ سانتی‌متر و عرض یا ارتفاع ۳ متر و ۷۰ سانتی‌متر) و دیگری در سمت چپ در امتداد خطوط فارسی باستان (بطول ۵ متر و ۶۷ سانتی‌متر و عرض ۳ متر و ۶۳ سانتی‌متر) و اکدی در قسمت بالای کتیبه سمت چپ ایلامی بشکل دوزنقه (بطول یا ارتفاع ۴ متر و عرض از قسمت بالا ۲ متر و ۵۲ سانتی‌متر در قسمت پایین ۲ متر و ۳۱ سانتی‌متر) در ۱۱۲ سطر حجاری شده‌اند.

### آسیبها و عوامل ایجاد آنها

مهمترین آسیبهای موجود در کتیبه بیستون عبارتند از:  
۱- درز افقی که کتیبه را به دو لایه تقسیم می‌کند.

چرا که بیشترین کمک را به رمزگشایی فارسی باستان و خط میخی کرده است.

### مشخصات ظاهری اثر

این اثر شامل دو بخش، نقوش برجسته و کتیبه‌ها می‌باشد. - نقوش برجسته در سطحی به طول ۶ متر و عرض یا ارتفاع ۳ متر و ۲۰ سانتی‌متر حجاری شده‌اند که شامل تصویر داریوش، کماندار و نیزه‌دار شاهی و ۱۰ تن شورشگر است، یکی از شورشیان در زیر پای داریوش و ۹ تن دیگر در مقابل او قرار دارند و سرهای همه، بجز نفر اول، با طنابی بهم وصل شده است. بالای سر هر کدام کتیبه‌ایست که نام شورشگر، محل شورش، را مشخص می‌کند. اندازه هشت تن از اینان ۱۲۶ سانتی‌متر و نفر آخر سکوتی با کلاهش ۱۷۸ سانتی‌متر می‌باشد. شاه چهره اصلی را دارد و به اندازه طبیعی ۱۸۱ سانتی‌متر حجاری شده‌اند. در بالای سر شورشگران و در مقابل داریوش نقش فروهر یا نماد اهورامزدا قرار گرفته که دست راستش را به علامت

۲-۵ درز (۱) عمودی (که در طرح یک مشاهده می شود)

درز اول: در امتداد کتیبه اکدی بطرف راس قله است که سبب جدا شدن این بخش، با سنگهای سمت راست یعنی بخش تصاویر می باشد. گسیختگی درز بسیار است و در آینده سبب جدا شدن توده ای کتیبه اکدی خواهد شد.

درز دوم: از بالای سرفروهر شروع شده از کتیبه شماره یک می گذرد و سپس از سرکماندار شاهی و بدن نیزه دار نیز عبور می کند درز افقی را قطع کرده از ستون اول کتیبه فارسی باستان می گذرد و در نهایت درز اول را قطع می کند.

درز سوم: از قسمت بالای سر فروهر شروع شده از بال فروهر می گذرد از بدن نفر اول اسیران و سر شورشگری که در زیر پای داریوش قرار دارد عبور کرده تا درز افقی امتداد می یابد.

درز چهارم: از قسمت بالای سر نفر هشتم شروع می شود از نوشته میخی روی سر نفر هشتم و از کتف و سینه نفر پنجم و از دامن نفر چهارم می گذرد و به درز افقی ختم می شود.

درز پنجم: از بالای کتیبه ایلامی سمت راست شروع می شود در جهت همان درزهای قبلی بطور اریب پایین می آید و به درز افقی ختم می شود.

۳- بر روی خطوط ۶ حفره وجود دارد که همگی در انتهای درزهای عمودی قرار دارند (حفره اولی در کتیبه سمت چپ ایلامی از درز بالایی که بر سطح کتیبه نیست تغذیه می گردد).

۴- تورق و لایه لایه شدن و ترکهای سطحی کتیبه اکدی

۵- رشد گیاهان عالی و گل سنگها

۶- آسیبهای انسانی (نوشتن یادگاریها و جای گلوله)

### عوامل ایجاد آسیبها

بطور کلی تخریبهای کتیبه بیستون به دو دلیل صورت می گیرد.

۱- عوامل درونی

۲- عوامل بیرونی

عوامل درونی به چگونگی شکل گیری سنگها، نوع سنگها و

فعالیتهای تکتونیکی (۲) منطقه مربوط می شود. با توجه به بررسیهای زمین شناسی چین خوردگی کوههای زاگرس (که کوههای کرمانشاه، بیستون و صخره های مورد نظر ما را هم در برمی گیرد). در اثر حرکت سپر عربستان بطرف شمال شرقی، ناشی از جدایش دریای عربستان از آفریقا بوجود آمده است که خالص این چین خوردگیها ایجاد یک سری چینهای نامتقارن با محور چین خوردگی شمال غربی - جنوب شرقی است. چینه شناسی این منطقه نشان می دهد که سنگ این کوهها ناشی از لایه گذاری سنگهای رسوبی است. این لایه ها در کوه بیستون از ۵ تا ۱۰ متر ارتفاع دارند. و درز افقی کتیبه ناشی از این پدیده است. از نظر نتیجه گیری پارینه جغرافیایی، آهکهای بیستون یک واحد سنگی اصلی و اولیه بسیار ستبر است که از تریاس بالا تا کرتاسه بالا را شامل می شود. و از نظر تکتونیکی فعالیتهای شدید در این منطقه سبب شکستگی و گسیختگیهای فراوان در سنگهای این ناحیه شده است که عامل ایجاد درزهای عمودی است.

نوع سنگ بیستون، از آهکهای سیاه تا کرم سیلیسی است که سطح هوازده آن بشکل رسوبات زرد رنگ می باشد. و از نظر خواص هیدروژئولوژیکی، کارستیک است. به همین دلیل آبهای ذخیره شده در حفره ها و شکافها بوسیله مجراهای مختلف بصورت چشم بخارج هدایت می شود. (مثل چشم بیستون)

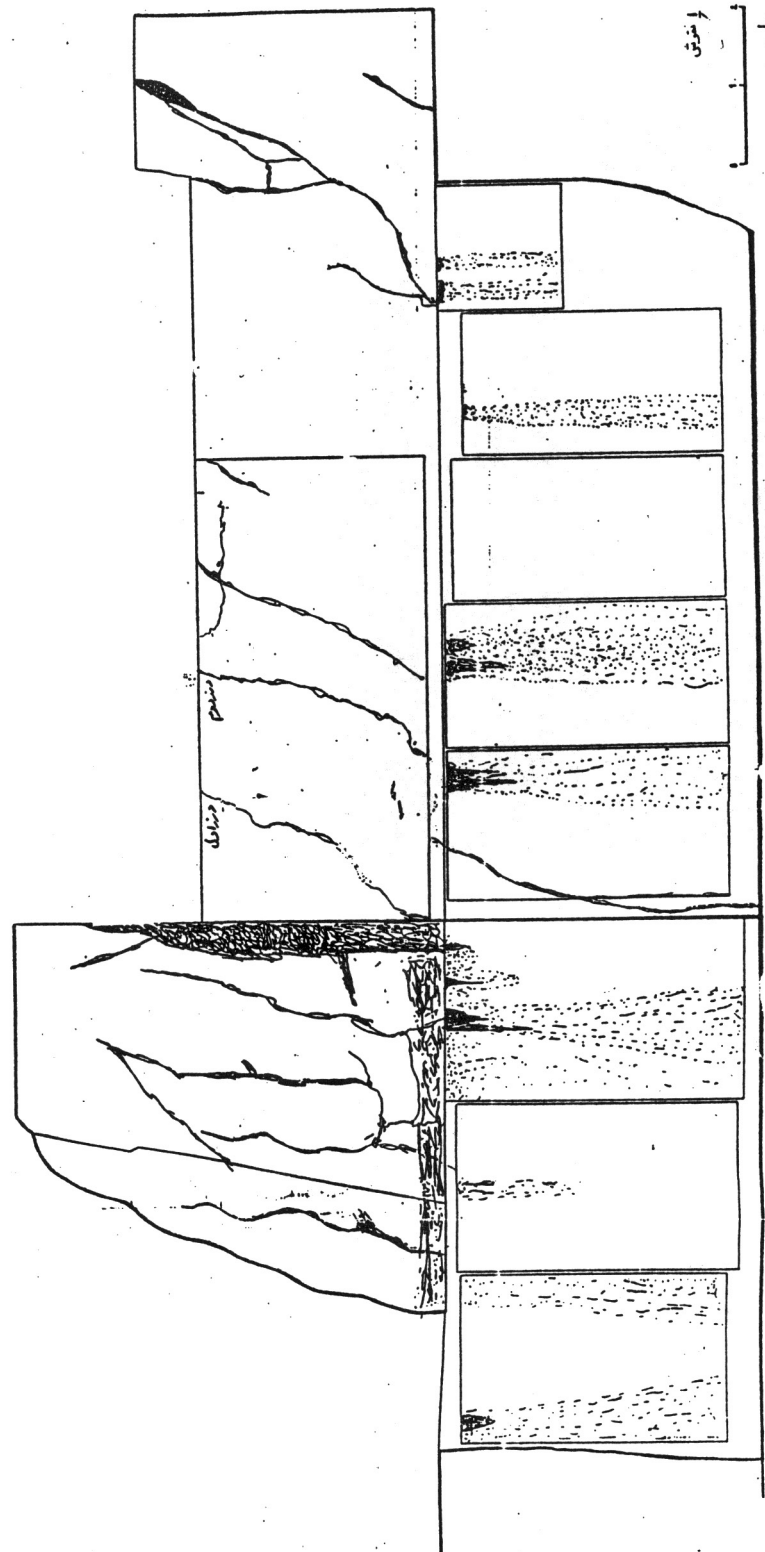
در نگاه دقیق تری، نوع سنگ کتیبه بیستون با توجه به مقاطع میکروسکوپی تهیه شده از آن، سنگی کربناته با زمینه میکریتی و دانه های پراکنده پلت (Plate) با خرده صدفهای دو کفه ای ها، شکم

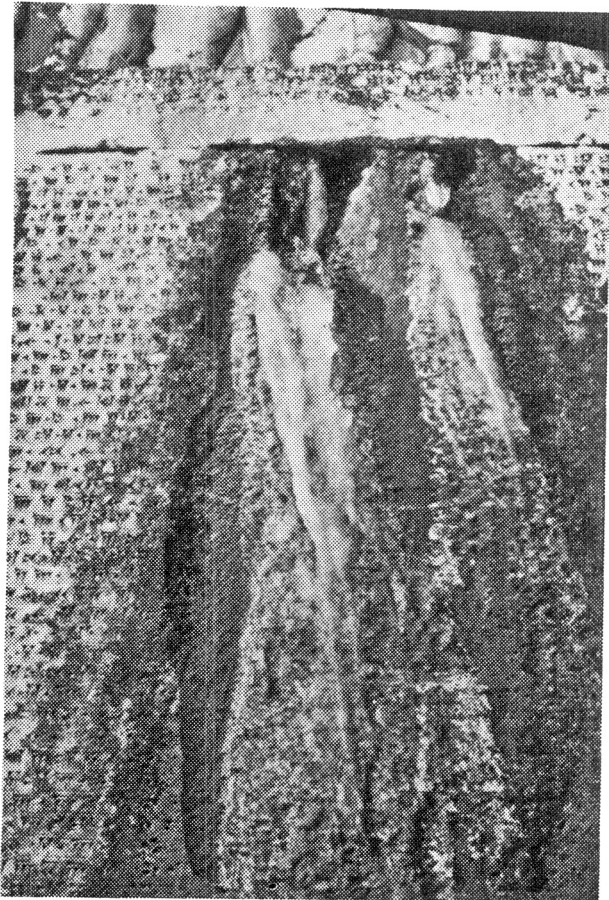
۱. درز نوعی شکستگی است که در آن هیچگونه جابجایی در بخشهای طرفین شکستگی نسبت بهم رخ نداده است. درز ممکن است بطور عمودی، افقی، مایل یا منحنی باشد. درزها راهی برای وارد شدن آب در سنگها بوجود می آورند و عمل فرسایش را تسریع می کنند.

۲. براساس تکتونیک صفحه ای، لیتوسفر زمین متشکل از تعدادی صفحه (Plate) است که برخی بزرگ و برخی کوچکند. بعضی از این صفحات در زیر اقیانوسها واقعند و برخی در زیر قاره ها و پاره ای هم قسمتهایی از هر دو را در برمی گیرند. هم این صفحات که تا عمق حدود ۱۰۰ کیلومتری ادامه دارند می توانند آزادانه و مستقل از همدیگر حرکت کنند. دو صفحه مجاور یا از هم دور می شوند یا به هم نزدیک می گردند و یا آنکه در کنار هم می لغزند.

طرح ۱

طرح ۱  
۱۴۵  
۱۴۵





یخبندان در سطح سنگ نشسته

و ترکیب شیمیایی آسیبی وارد نمی‌کند و در حد خرد شدن کافی است نه در حد ملکول جسم. اساس این نوع تجزیه غالباً بر فشارهای کوهزایی، تغییرات درجه حرارت، یخبندان، منافذ آزاد سنگها، آگیری کانیها (میزان جذب آب در کانی که سبب متورم شدن و گسیختگی بیشتر سنگ می‌شود). بافت سنگ (که هر چه متراکمتر باشد آگیری بیشتر صورت می‌گیرد) و رنگ سنگها (که هر چه تیره‌تر باشد گرمای بیشتری جذب کرده انبساط بیشتری می‌یابد) بستگی دارد. از مهمترین عوامل تخریب فیزیکی یخ بر شدن است. چراکه آب در صفر درجه سانتی‌گراد منجمد شده و ۹٪ انبساط پیدا می‌کند این تغییر حجم توان بالقوه زیادی در گسیختگی دارد که از عوامل خیلی مهم مکانیکی است. اگر آب در فضای خالی سنگها یخ

پایان و آثاری از جلبکها و خارپوستان می‌باشد. این سنگ توسط رگه‌های کلسیتی پر شده که نشان دهنده درزهای فراوان سنگ و سپس رسوب مواد آلی در آنها می‌باشد. در این سنگ نمونه‌هایی از میکروفسیلیهایی بنام میولیدس (miolids) دیده می‌شود که احتمالاً سن آنها متعلق به کرتاسه بالایی است. با توجه به درزهای موجود مشخص می‌گردد که این سنگ پتانسیل لازم برای عبور آبهای نفوذی را داراست و در نتیجه در مقایسه با سنگهای کمتر خرد شده، بیشتر قابلیت انحلال را دارد. که خود عامل درونی مهمی در ایجاد حفره‌های سطح کتیبه می‌باشد.

### عوامل بیرونی مؤثر در فرسایش سنگهای کتیبه:

خرد شدن سنگها و تفکیک مواد در اثر عوامل فیزیکی شیمیایی و بیولوژیکی را هوازگی می‌نامند که به تغییرات دما، میزان رطوبت، نیروی ثقل زمین، آب (در شکلها باران، یخ، رودخانه، بخار ... باد و توفان بستگی دارد. عوامل فوق در هر منطقه وابسته به شرایط آب و هوایی آن می‌باشد. در این راستا به شرایط آب و هوایی کرمانشاه مختصراً اشاره خواهیم کرد.

براساس آمار ۳۰ ساله مرکز هواشناسی کرمانشاه، آب و هوایی این ناحیه نیمه بیابانی با زمستانهای سرد و تابستانهای گرم می‌باشد که اختلاف بین سردترین و گرمترین روزهای سال به ۷۱ درجه می‌رسد. روزهای یخبندان در کرمانشاه ۱۰۰/۸ روز در طول سال و میزان بارندگی در فصل زمستان حدوداً سه برابر بارندگی در خشکترین ماه تابستان است به همین دلیل در ردیف تابستانهای خشک طبقه‌بندی می‌شود. این عوامل جوی سبب ایجاد سه نوع هوازگی در سنگهای منطقه می‌شود.

الف) هوازگی فیزیکی

ب) هوازگی شیمیایی

ج) هوازگی بیولوژیکی

الف) هوازگی فیزیکی یعنی تجزیه مواد بطریقه تماماً مکانیکی که بوسیله عوامل گوناگون فراهم می‌شود. این تغییرات به نظام ملکولی

به دلیل اینکه سنگ رسانای ضعیفی برای گرماست زمانی که حرارت بر آن وارد می شود اختلاف درجه حرارتی در سطح سنگ و درون آن بوجود می آید. در اثر اختلاف لایه های سطحی سنگ انبساط بیشتری نسبت به لایه های درونی پیدا می کنند و تنش ایجاد شده سبب خرد شدن سنگ می شود. حاصل این هوازدگی در کتیبه را می توان در قسمتهای زیر مشاهده کرد.

الف) تورق و لایه لایه شدن و ایجاد ترکهای سطح کتیبه اکدی.  
ب) ریزش قسمتهای مرمت شده در زمان هخامنشیان<sup>(۱)</sup> در سرنفر دوم اسرا، بدن نفر اول، قسمتی از بدن نیزه دار شاهی و پوسته شدن بدن نفر دوم.

ج) ریخته شدن بخشی از سنگها بالای نقوش که حالت سایه بان را دارد.

ه) بزرگتر شدن ترکهای ایجاد شده در اثر عوامل درونی.

ی) ایجاد حفره ها که پدیده مشترک بین هوازدگی فیزیکی و شیمیایی است و معلول اثر مشترک نفوذ آب و تبلور نمکها می باشد. آبی که در حفره ها می ماند در فصل یخ بندان با انبساط بصورت یخ فشاری ایجاد می کند که سبب بزرگتر شدن حفره می گردد.

### هوازدگی شیمیایی:

نوعی هوازدگی است که در آن کانیهای در مقابل عوامل جوی مانند آب، دی اکسید کربن، اکسیژن و واکنش شیمیایی نشان می دهند و تبدیل به مواد و کانیهای جدید می شوند و فرآیندهای مختلفی مانند انحلال، کربناسیون، هیدرولیز، ترسیب و ته نشینی را شامل می شود.

انحلال، کربناسیون و ترسیب از مهمترین عوامل تخریب

۱. در حجاریهای دوره هخامنشی هر جایی رگه های نامرغوب در سنگ پیدا شده یا اینکه نقش خوب اجرا نشده است. حجار آن قسمت سنگ را جدا می کرده و تکه سنگی به همان اندازه در آن جای میداده است و وصالی این دو قطعه سنگ را با فلز انجام می داده اند که مشهورترین این بستها، بستهای دم چلچله ای هستند.



پوسته و ورقه ورقه شدن سنگ عامل مشترک فعالیتهای درونی زمین و اختلاف درجه حرارت

بسته باشد (در خلل و فرج سنگ) فشار خیلی زیادی اعمال خواهد کرد که بطور تئوری معادل چند هزار پوند در هر اینچ (۲۴ کیلوگرم بر سانتی متر مربع) و در دماهای پایین تر ممکن است  $\frac{Lb}{in^2}$  ۳۰۰۰۰ یا  $\frac{kg}{cm^2}$  ۲۱۰۰ در دمای  $(-22^{\circ}C)$  باشد که از مقاومت فشاری سنگ بیشتر است. بطور عمده سه عامل در تخریب بوسیله یخ زدن موثر است. شکافدار بودن سنگها، وجود آب در آن ناحیه، نوسانات درجه حرارت، که در محیط مورد نظر ما یافت می شود.

عامل دیگر هوازدگی تغییرات درجه حرارت است. انبساط و انقباضهای مکرر سنگ در مقابل تغییرات درجه حرارت، روزانه، ماهانه، سالیانه سرانجام منجر به خشک شدن سطحی آنها می شود.

اسید کربنیک ( $H_2CO_3$ ) فرآیند قلیایی شدن و حل نمودن کربناتها را آسان می‌کند. ثابت شده است که این اسید نسبت به آنکه اسید ضعیفی بیان شده است حلال بسیار قوی‌تری می‌باشد.

در واکنش سنگهای آهکی ( $CaCO_3$ ) کربنات کلسیم غیرمحلول تبدیل به بی‌کربنات کلسیم غیرمحلول تبدیل به بی‌کربنات کلسیم محلول در آب می‌شود.



با کم شدن فشار  $CO_2$  و یا تبخیر سطحی، بی‌کربنات محلول تبدیل به کربنات کلسیم غیرمحلول شده رسوب می‌نماید. حاصل این فرآیند تشکیل رسوبهای خاکستری در زیر حفره‌ها و رسوب سفید رنگ بر روی خطوط در حاشیه رسوبات خاکستری و رسوب کرم رنگ در سراسر کتیبه بیستون است.

یکی از عوامل بسیار مهم در تسریع واکنشهای شیمیایی در سنگها کتیبه صنعتی شدن منطقه بیستون است. در حال حاضر حدود ۲۵ تا ۲۶ کارخانه فعال در دشتهای بیستون در شعاع ۳۰ کیلومتری غرب کتیبه وجود دارد که سوخت اغلب آنها مازوت می‌باشد و به همین دلیل گاز  $SO_2$  تولید می‌کنند. این گاز با آب باران ترکیب شده و اسید سولفوریک می‌دهد که اسیدی بسیار قوی برای حل سنگهای آهکی است. لازم به ذکر است که جهت بادهای این ناحیه غربی - جنوب غربی بطرف شرق می‌باشد. علاوه بر گاز  $SO_2$  گازهایی مانند  $CO_2$ ،  $NO_2$ ،  $NO$ ، و غبار  $CaCO_3$  در کارخانه سیمان و  $(NH_3)$  آمونیاک که از تولید مواد قندی کارخانه قند بیستون حاصل می‌شود، تولید می‌گردد. برای تفهیم بیشتر این مسأله، مواد متصاعد شده از کارخانه سیمان غرب را مورد بررسی قرار می‌دهیم:

در حالت نرمال حدوداً ۱ تا ۲٪ گازهای  $CO_2$ ،  $CO$ ،  $NO$ ،  $O_2$  از دودکشهای این کارخانه متصاعد می‌شود. در این کارخانه در روز ۲۰۰۰ تن سیمان تولید می‌شود که حدود ۴۴٪  $CO_2$  ایجاد می‌کند، ترکیبات گاز  $NO$  با توجه به میزان درجه حرارت فرق می‌کند ممکن است  $NO_2$ ،  $NO$ ،  $NO_3$  باشد. این گازها داخل کوره‌های سیمان بکار

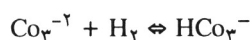
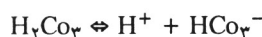
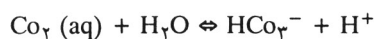


حل شدن خطوط در اثر انحلال - هوازگی شیمیایی

خطوط میخی کتیبه مورد نظر ما می‌باشند. از شواهد چنین برمی‌آید که از زمان اولین نسخه برداری تا کنون میزان رسوبات بیشتر شده است.

از نظر شیمیایی یکی از یونهای که همیشه در محلول وجود دارد یون هیدروژن است ( $H^+$ ) که در واکنشهای شیمیایی بسیار مهم است. بطوریکه غلظت یون هیدروژن اغلب بعنوان یک کنترل جداگانه برای واکنشها برخورد می‌شود. غلظت یون هیدروژن PH نامیده می‌شود و بر مبنای PH آب خالص که برابر با ۷ و خنثی است، سنجیده می‌شود. یک محلول با PH کمتر از ۷ اسیدی و بیشتر از ۷ قلیایی می‌باشد.

آب باران و آبهای جاری دارای مقدار قابل توجهی  $CO_2$  هستند که از نظر PH اسیدی هستند.



برده می‌شوند ولی اثرات آنها را می‌توان بر درختهای خشک شده اطراف کارخانه مشاهده کرد. غباری که این کارخانه تولید می‌کند حاوی ۴۰ تا ۵۰٪ کربنات کلسیم و ۵ عنصر دیگر از جمله:

اکسید آهن	اکسید منگنز	اکسید آلومینیم	اکسید سیلیسیم
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	MgO	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	SiO <sub>2</sub>
٪۲	٪۲	۳ تا ۲٪	٪۱۳

است. غبار اپراتور در حالت نرمال حدود ۰.۸٪ یعنی  $\frac{۱۰۰}{m^3}$  تا ۱۵۰ و در هر ساعت ۳۶۰ هزار متر مکعب هوا از از دودکش خارج می‌شود که ۱۵۰ هزار مکعب استاندارد جهانی آن است. و در حالتی که صافیها عمل نکنند حدوداً ۲۰ تا ۳۰٪ موادی که آسیاب می‌شوند از دودکشها خارج می‌گردند چون در این کارخانه صافیها بطور اتوماتیک هستند با پیش آمدن کوچکترین مسأله که سبب سوخت ناقص آهک بشود، بطور خودکار باز می‌شوند که ما اغلب این حالت را در کارخانه سیمان مشاهده می‌کنیم و بارها توسط سازمان حفاظت محیط زیست تذکر داده شده است.

سوخت کارخانه سیمان هم مازوت است و در ساعت حدود ۸ هزار لیتر مصرف می‌گردد که در نهایت مقدار گوگردی که تولید می‌شود ۲/۴٪ سوختی است که استفاده می‌شود. منطقه بیستون به شدت در حال صنعتی شدن است و این خطر بزرگی است که آثار تاریخی آن را تهدید می‌کند.

### هوازگی بیولوژیکی:

هوازگی زیستی در واقع ترکیبی از تأثیرات فیزیکی و شیمیایی گیاهان و جانوران بر روی سنگهاست. گیاهان بر دو گونه در تخریب سنگها مؤثرند:

گیاهان عالی  
گلشنکها

گلشنکها حتی بر روی سنگهای صاف قرار می‌گیرند. باد هاگهای ذره‌بینی آنها را در شکافهای بسیار ریز سنگها قرار می‌دهد و آنها را بر سطح سنگهایی که بر اثر باران تر شده‌اند می‌چسبانند. دانه‌های هاگ

بوسیله مکیدن آب، املاح مورد نیاز زندگی خود را از سنگها بدست می‌آورند و سطح سنگها را ناهموار کرده و شکافها را پهن‌تر می‌سازند. دانه‌های ماسه و گرد و غبار که بوسیله باد آورده می‌شوند یا بوسیله آب حمل می‌گردند به سنگهای که سطح آنها ناهموار گشته است بخوبی می‌چسبند و شکافهایی را که پهن شده‌اند بیشتر پر می‌کنند. این دانه‌های ماسه و گرد و غبار کم کم زمینی مساعد برای نمو گیاهانی مانند علفها و گلها که به آنها گیاهان عالی می‌گویند فراهم می‌سازند. دانه‌های این گیاهان که آنها نیز بوسیله باد حمل می‌شوند به شکافهایی که از ماسه و گرد و غبار پر شده‌اند می‌رسند و به ماسه‌هایی که بین گلشنکها قرار گرفته‌اند می‌چسبند و در آنجا جوانه می‌زنند. پس از آن در بین شکافهای سنگ ساقه‌های علفها و گلها ظاهر می‌گردند و صفحات گلشنک از علف پوشیده می‌شود. ریشه‌های این گیاهان طویل و سخت محکمند و در صخره‌ها بیش از پیش بطور عمیق فرو می‌روند و سطح سنگها را می‌خورند. بدین ترتیب، شکاف سنگها پهن می‌شود و بیش از پیش از ماسه و گیاه خاک که بر اثر تجزیه بقایای گیاهان و ریشه‌های مرده آنها تشکیل می‌شود، پر می‌گردد و محلی برای زندگی و نمو درختچه‌ها و درختانی که دانه آنها را باد، آب یا حشرات می‌آورند فراهم می‌شود.

ریشه‌های درختچه‌ها و درختها نیرومند و دائمی هستند و به نسبتی که نمو می‌کنند مانند گوه شکافهایی را داخل آنها می‌شوند، بیش از پیش فراختر می‌سازند. هر گونه گیاهی برای سنگ زیان آور است زیرا گیاهان بر اثر تنفس تولید گاز کربنیک می‌کنند و این گاز در آب باران و برف حل می‌شود و تولید اسید کربنیک می‌کند و بدین ترتیب چنانکه پیش از این نیز اشاره کردیم قدرت تخریبی آب را افزایش می‌دهد.

باید دانست که مقدار دی‌اکسید کربن موجود در خاک می‌تواند تا ۱۰ برابر دی‌اکسید کربن موجود در آب باران باشد علاوه بر این قسمت‌های مرده گیاهان مانند ساقه، برگ و ریشه در ضمن پوسیدن، اسیدهای دیگری تولید می‌کنند که با آب باران موجب خوردگی سنگها می‌شوند. هوازگی زیستی در کتیبه بیستون هم به شکل



رسوبات و رشد گیاهان در کتیبه داریوش - هوازدگی شیمیایی و بیولوژیکی

رشد گیاهان عالی است مانند درخت انجیر کوهی که بالای کتیبه اكدی لای شکافها رشد کرده و بوته‌هایی که در فصل بهار روی کتیبه ایلامی سمت راست و در دهانه حفره‌ها و در سر تفر دوم اسرا، سبز می‌کند، دو نوع گلسنگ در سطح کتیبه مشاهده می‌شود یکی که در فصل بهار سبز و در تابستانها سیاه رنگ است نوع دیگر خاکستری می‌باشد. علاوه بر این در قسمت بالای کوه بیستون پوشش نیم جنگلی وجود دارد و با توجه به اینکه فساد برگهای گیاهان موجب افزایش  $CO_2$  در آب باران می‌شود این مسأله انحلال شیمیایی سنگها را تسریع می‌کند.

### آسیبهای انسانی

گرچه بالا رفتن از صخره‌های پایین کتیبه بسیار دشوار است ولی کسانی که توانسته‌اند به طاقچه کتیبه برسند روی خطوط میخی یادگارهایی حک کرده‌اند که سبب تخریب آن شده است. دومین آسیب انسانی جای گلوله‌هایی است که بر سطح کتیبه دیده شده است سربازانی که در جنگ دوم جهانی از این جاده می‌گذشتند نقوش را بعنوان هدف انتخاب کرده‌اند. جای این گلوله‌ها در روی داریوش و فرورهر و خطوط میخی دیده می‌شود.

### راه حلها و پیشنهادات مرمتی و حفاظتی

یک اثر تاریخی از ارزش و حساسیت خاصی برخوردار است. چراکه ویرانی آن موجب از بین رفتن بخشی از تاریخ و فرهنگ یک ملت می‌شود. بنابراین حفظ هر اثر تاریخی به دانش و بینشی کاملاً علمی نیازمند است. از آنجاییکه عوامل تخریب کتیبه بیستون بخاطر دوران دسترس بودن کاملاً بررسی نشده است. تشکیل یک هیئت علمی از زمین شناسان - باستان شناسان، زبان شناسان متخصص در خواندن خطوط میخی و فارسی باستان و مرمتگران، و متخصصین علم فیزیک و شیمی در درجه اول اهمیت قرار می‌گیرد. چون کتیبه بر روی صخره‌های یک کوه واقع شد، و بررسی سنگها به علم زمین شناسی مربوط می‌شود، نظریه زمین شناسان در پیدا کردن راه حل مناسب شرطی اساسی است.

وجود باستان شناسان و زبان شناسان برای بررسیهای مجدد و دقیق و حضور متخصصین علوم شیمی و فیزیک برای شناسایی رسوبها و طریقه برداشتن آنها به کمک مواد شیمیایی یا دستگاههایی با درجه ارتعاشات مختلف لازم و ضروری است اما مرمتگران رکن اصلی این هیئت می‌باشند چراکه حافظان واقعی میراث فرهنگی و ارزشهای تاریخی اینان می‌باشند و حفظ یک اثر تاریخی نمی‌تواند خارج از اصول و مبانی مرمتی انجام گیرد. دومین اقدام: زدن داربست و فراهم کردن امکانات برای بررسی و نمونه برداری و مطالعه نزدیک از کتیبه می‌باشد. سومین اقدام: تهیه سند از وضعیت پیش از اقدامات حفاظتی و مرمتی مانند عکسبرداری نسخه برداری ... از کتیبه می‌باشد. چهارمین اقدام: نمونه برداری و آزمایشات فیزیکی و شیمیایی بر روی اثر از لحاظ نوع سنگ مقدار خلل و فرج و واکنش آن در مقابل مواد مختلف و غیره است که باید دقیقاً بررسی شود.

## منابع و ماخذ

- ۱- ابروچف، مبانی زمین شناسی، دکتر عبدالکریم قریب
  - ۲- ابن حوقل، سفرنامه، جعفر شعار
  - ۳- اشمیت - اریش - ف، تخت جمشید، مؤسسه انتشارات امیرکبیر
  - ۴- اراتسکی - ای - م، فقه اللغة ایرانی، کریم کشاورز
  - ۵- برود - ژان، شرح نقشه زمین شناسی چهارگوش کرمانشاه، علی آقا بنایی
  - ۶- پورمعمد - احمد، مبانی زمین شناسی
  - ۷- پورمعمد - احمد و دیگران، زمین شناسی عمومی
  - ۸- تعویقی - محمد، بررسی زمین شناسی بیستون،
  - ۹- جکسن - ویلیام، ایران در گذشته و حال، منوچهر امیر و فریدون برده‌ای
  - ۱۰- خسروفر، جغرافیای کرمانشاه، پایانامه دوره کارشناسی جغرافیا
  - ۱۱- دیاکوف، تاریخ ایران، کریم کشاورز
  - ۱۲- دندامایف، در پیرامون تاریخ پژوهش کتیبه بیستون، مجله بررسیهای تاریخی
  - ۱۳- سامی - علی، تمدن هخامنشی
  - ۱۴- سعدیان - عبدالحسین، دایره المعارف سرزمین ایران
  - ۱۵- شارپ - نورمن، فرمانهای شاهنشاهان بزرگ هخامنش
  - ۱۶- شی ثرا، الواح بابل، علی اصغر حکمت
  - ۱۷- ضوئی - فرزانه، سینما کارشناسی ارشد - علوم گیاهی و الوفیولوژی گل‌سنگ
  - ۱۸- طبائی - مرتضی، جزوه زمین شناسی (استاد دانشگاه صنعتی اصفهان)
  - ۱۹- قائمی - محمد، ادبیات ایران باستان
  - ۲۰- قائد شرفی - هما، زبانهای ایرانی باستان
  - ۲۱- قاسمی - محسن، شرایط آب و هوایی کرمانشاه
  - ۲۲- قریب - بدرالزمان، چگونگی نسخه‌برداری از کتیبه بزرگ داریوش
  - ۲۳- کامرون - ژرژ، چگونگی نسخه‌برداری از کتیبه داریوش، فرهاد آبادانی
  - ۲۴- گلزاری - مسعود، کرمانشاهان و کردستان
  - ۲۵- گیرشمن - رومن، ایران از آغاز تا اسلام و هنر ایران، دکتر محمد معین
  - ۲۶- لسترنج، جغرافیای خلاقتهای شرقی، محمود عرفان
  - ۲۷- واندنبرگ - لوئی، باستان شناسی ایران باستان
  - ۲۸- ویلدورانت، تاریخ تمدن جلد ۱
  - ۲۹- فرسودگی سنگ و حفاظت از آن، ترجمه رسول وطندوست
  - ۳۰- هر تسفلد - ارنست، تاریخ باستانی ایران، علی اصغر حکمت
  - ۳۱- همائی - جلال الدین، تاریخ ادبیات، خط میخی فارسی باستان،
  - ۳۲- مهندسین مشاور گاماسیاب جلد اول، مطالعه و شناسایی منابع آب کارستیک و سازندهای سخت
  - ۳۳- مجموعه مقالات IIC سال ۱۹۸۶
- 34- F. H. Briohi, The oxford of flowerless plants
- 35- Kent, Old Persian grammar
- 36- Geomorphology Text2, CD ollier Weathering Edited by K.M. Glayton
- Ameriacane. Isevier
- Publishing Company INC Newyork, 1969



جای گوله بر سنگ نبشته بیستون (آسیبهای انسانی)

## اقدامات مرمتی

- ۱- چون عمده‌ترین مشکل این کتیبه ریزش آب از حفره‌هاست، اولین اقدام در کارهای عملی جلوگیری از ریزش آب است که بایستی با توجه به بررسیهای تئوریک و استدلالهای فصلی مرمتی صورت گیرد. بعنوان مثال می‌تواند تزریق مواد از طریق حفره‌ها و یا زدن چاهها و گمانه‌هایی برای خروج آب در قسمتهای دیگر باشد.
- ۲- تمیز کردن سطح کتیبه از گل‌سنگها، خاکها و مواد زائد و غیره.
- ۳- ترسیم قسمتهای فروریخته با توجه به تئوریهای مورد قبول علم مرمت که این کار جهت استحکام بخشی و زیبایی سازی انجام می‌گیرد.
- ۴- پوشاندن سطح کتیبه با یک لایه محافظ مانند رزینهای آکرلیک برای جدا کردن سطح کتیبه از عوامل مخرب جوی
- ۵- کنترل گازهای تولید شده از کارخانه‌های موجود و توجه به احداث کارخانه‌های جدید در دشت بیستون
- ۶- فراهم کردن امکاناتی برای بازدید کنندگان تا بتوانند کتیبه را از نزدیک و روبرو ببینند. زیرا ارزش و زیبایی آن از قسمت پایین به هیچ وجه مشخص نیست.
- ۷- تهیه یک قالب، یا مولاژ و قرار دادن آن در موزه برای کسانی که امکان دیدن کتیبه را از نزدیک ندارند.