



## بررسی فرآیند صنعت فلزکاری کهن در دشت قزوین

خداکرم مظاهری\*



### مقدمه :

از هنگامیکه انسان موفق به کشف فلز گردید و به ارزش آن پی برد، این صنعت همواره نقش مهمی در سیر زندگی بشری ایفاء نموده است و آدمی سعی نموده است تا حد ممکن با استفاده از آن بسیاری از مسائل خود را برطرف سازد بخاطر اهمیت این صنعت و با توجه به سیر پیشرفت و توسعه آن است که دوره استفاده از فلز را به سه مرحله کوتاهتر مس، مفرغ و آهن تقسیم نموده اند. شرایط محیطی برای پیدایش فلزگری و صنایع فلزی در دشتهای نیمه خشک فلات ایران بسیار مناسب بوده است زیرا در این نواحی کانیهای گوناگون و فراوانی وجود دارد که هنوز هم از آنها بهره برداری می شود. نزدیکی این منابع معدنی به محوطه های باستانی، بستر خوبی جهت استخراج و تولید فلزات در دوره باستانی مهیا نموده است. یکی از نواحی مهم ایران که در این زمینه از اهمیت بسیار زیادی برخوردار است و مطالعاتی نیز در این زمینه تاکنون در این ناحیه صورت گرفته است، دشت قزوین می باشد که در این نوشتار به بررسی این مطالعات می پردازیم.

**کلید واژه:** دشت قزوین، فلزکاری کهن، تپه زاغه، تپه قبرستان، تپه سگزآباد.

\* عضو هیئت علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد ایلام.

## دشت قزوین اوضاع زمین شناسی و منابع

معدنی:

دشت قزوین با ارتفاع حدود ۱۱۰۰ متر از سطح دریای آزاد، منطقه ای است واقع در جنوب سلسله جبال البرز و غرب رشته کوههای جبهه شرقی سلسله جبال زاگرس و شمال غرب دشت کویر. دشت قزوین بوسیله عوامل و عوارض طبیعی از سه جهت بسته و محصور است و فقط از جنوب شرق به دشت کویر باز است. دشت قزوین از طریق چند گذرگاه و راههای ارتباطی طبیعی با مناطقی واقع در شمال، شمال غرب و جنوب غرب ارتباط پیدا می کند. ارتباط این دشت با مناطق شرقی و شمال شرقی نیز از حاشیه کویر میسر است. از نظر اقلیمی دشت قزوین همیشه تحت تأثیر تغییرات آب و هوایی و اقلیمی کویر و مناطق کوهستانی اطراف خود قرار داشته و دارد. (ملک شهیرزادی، صادق، ۱۳۷۸: ص ۳۱۷).

شاخص ترین محوطه های باستانی دشت قزوین، تپه های سه گانه زاغه، قبرستان و سگرآباد می باشد که از سال ۱۳۴۹ تاکنون از طرف گروه باستان شناسی دانشگاه تهران، حفاریات باستان شناسی گسترده ای در این محوطه ها صورت گرفته است.

از لحاظ زمین شناسی دشت قزوین در طی سالیان طولانی، متحمل فعالیتهای آتشفشانی مهمی از دوره دوم زمین شناسی (مزوزوئیک) بوده است که در اکثر نقاط این دشت بوسیله رسوبات کم

عمق و پیشرونده دوران سوم زمین شناسی (ائوسن) پوشیده شده است. فعالیتهای آتشفشانی در این منطقه از شدت خاصی برخوردار بوده است و از شرق به غرب، شدت فورانها و ضخامت سنگهای آتشفشانی زیادتر می شود. با جمع آوری نمونه های سطحی که در منطقه حفاری دشت قزوین در اطراف تپه سگرآباد به عمل آمده است، سنگهای موسوم به «توفیت های سبز» در سطح تپه مشاهده می شود که نشاندهنده گستردگی فعالیت آتشفشانی در این منطقه می باشد (مطابری، خداکرم ص ۹۰).

یکی از مشخصات جالب توجه دشت قزوین، قرار گرفتن آن در نزدیکی منابع معدنی متنوع و فراوانی از کانسارهای فلزی می باشد، که در دوره های مختلف از این منابع معدنی در صنایع فلزکاری استفاده های فراوانی شده است؛ در میان این منابع معدنی، کانسارهای مس و آهن از اهمیت بیشتری برخوردار هستند، بخاطر اینکه مواد معدنی اصلی موردنیاز فلزگران دوران باستان می باشند، به همین خاطر در اینجا لازم است که هر چند بصورت مختصر اشاره ای به پراکندگی و گستردگی این ذخایر معدنی در اطراف دشت قزوین بنمائیم.

اکثر نویسندگان دوره اسلامی اشاره های فراوانی به وجود منابع معدنی در ایران و استخراج آنها نموده اند. در دوره صفویه از معادن مس اطراف قزوین بسیار نام برده شده است. شاردن که بین سالهای ۱۰۷۶-۱۰۸۸ ه. ق. در ایران بوده

می شوند از غرب با کوههای تالش و طارم شروع می شوند و تا کوههای الموت و طالقان می رسند. کوههای الموت و طالقان در شمال شرقی دشت قزوین واقعند. این نواحی بطور کلی در امتداد کوههای پیچیده آتشفشانی دوره ترشیاری قرار گرفته اند. این ترکیب غرب و شمال غرب تهران را نیز در بر گرفته است، در نواحی ساوه و قم تپه های پستی شکل گرفته است. در داخل ناحیه وسیع طارم، نزدیکترین منبع معدنی به تپه های سگزآباد، قبرستان و زاغه، ناحیه کرج می باشد. در گزارش زمین شناسی بازین و هوبنر (Bazin and Hubner) گزارش شماره ۱۳ سازمان زمین شناسی کشور سال ۱۹۶۹) از مناطق اطراف دشت قزوین؛ معادن مس فراوانی در نزدیک کرج، در اطراف ساوه، جنوب قم و در کوه چارو (در جنوب شرقی دشت قزوین) نام برده شده است که برخی از این معادن مورد آزمایش نیز قرار گرفته اند و بر اساس همین آزمایشات مقیاس درصدی، برخی از معادن دارای کیفیتهای خوبی از مس بوده اند. آقای گلرنگ نیز در بررسیهای زمین شناسی که در مناطق شمالی سگزآباد انجام داده است از وجود معادن مس فراوانی نام برده است و حتی در برخی نواحی به هنگامی که کشاورزان زمین را شخم می زنند، گاهی اوقات تکه های مس با وزن یک کیلوگرم پیدا می کنند (برای اطلاعات بیشتر رجوع شود به: Shahmirzadi, s.m).

یک معدن مس به نام معدن چاقو در موقعیت ۳۵ کیلومتری جنوب کرج در نزدیک اشتها در قرار دارد که ذخیره قطعی این معدن ۴۲۰۰ تن می باشد. کانسار این معدن از نوع کالکوپیریت

است در مورد منابع معدنی ایران چنین می نویسد: در ایران منابع زیرزمینی فراوان است بخصوص آهن، فولاد و برنج و سرب و نقره و معدن اخیر که در شاه کوه در چهار فرسخی اصفهان واقع؛ و دیگر معادنی که در ایران وجود دارد عبارتند از: معدن نقره در کرمان، آهن در مازندران و کردستان، مس در ساری، قزوین و بلخ، سرب در کرمان و یزد که در معدن یزد آمیخته با نقره می باشد (کیا، ایرج ص ۴۰).

دکتر یاکوب ادوارد پولاک که در سالهای ۱۸۵۱-۱۸۶۰ در ایران می زیسته و پزشک دربار و استاد پزشکی دارالفنون بوده است، نیز در سفرنامه خود به نام "ایران سرزمین و مردمان آن" چنین آورده: از نظر ذخایر معدنی و فلزات بخصوص مس، به زحمت ممکن است هیچ کشوری در دنیا را بتوان با ایران سنجد، تقریباً در هر ناحیه ای یک معدن مس وجود دارد، حتی در دامنه شمالی البرز تعداد این معادن سر به بیست معدن می زند و تقریباً به همین تعداد معدن هم در قزوین وجود دارد. (علی پور، کرامت الله. ص ۱۴۳).

ذخایر مس به طور وسیعی در ایران پراکنده شده اند و اساساً در مناطق در برگیرنده سنگهای آتشفشانی ترشیاری یافت می شوند. مناطق مس خیز ایران کلاً در پنج ناحیه اصلی تمرکز یافته اند، آذربایجان شمالی، ناحیه انارک، عباس آباد در خراسان، ناحیه کرمان و ناحیه طارم و امتداد آن در طالقان و کرج که مورد اخیر نزدیکترین منبع به محوطه های باستانی دشت قزوین می باشد. از لحاظ جغرافیایی کوههای غربی البرز شامل اینها

ناحیه (الف) که از شمال دشت قزوین می‌گذرد دارای کانسارهای فراوان آهن در اطراف سلطانیه، شمال شرقی ابهر و شمال کرج می‌باشد. (نقشه شماره یک) بنا به اطلاعاتی که تا به امروز به دست آمده است، کلاً در ایران در حدود چهل توده معدنی آهن شناخته شده است که فقط برخی از این کانسارها از نظر زمین شناسی و کانی شناسی، کمی مطالعه شده اند. این نواحی آهن دار ایران را به مناسبت نزدیکی کانسارهای آنها نسبت به هم به چند منطقه تقسیم کرده اند که عبارتند از: (۱) منطقه اراک - ملایر (۲) منطقه بافق - یزد - انارک (۳) منطقه اصفهان - کاشان (۴) منطقه سمنان (۵) منطقه خراسان (۶) منطقه خلیج فارس (۷) منطقه تهران - قم - قزوین (۸) منطقه گیلان - زنجان (عرفان، حسین، ص ۱۴۴).

در حال حاضر در اطراف دشت قزوین معادن آهن متعددی وجود دارد که از آنها بهره برداری می‌شود. مهمترین این معادن عبارتند از: در جنوب دشت قزوین معدن مامونیه و معدن کوپنک که اولی در حدود ۶۰ کیلومتری شمال شرقی ساوه و در ناحیه فرج آباد ساوه واقع شده و دومی نیز در ۵۸ کیلومتری شمال شرقی ساوه قرار دارد. (پرورش، عباس: قسمت معادن استان مرکزی).

در حوزه غرب و شمال غربی دشت قزوین در اطراف سلطانیه و زنجان معادن آهن فراوانی وجود دارد که مهمترین آنها عبارتند از: کانسارهای آهن شابلاغ، ارجین، اسکند، سرخه دیزج و مرواریه. از کانسار آهن ارجین که در ۵۲ کیلومتری جنوب شرقی زنجان قرار دارد، در

همراه با پیلیت و گالن بصورت رگچه های مرکب و پراکنده با ۱/۶ درصد مس می باشد (پرورش، عباس). در مورد وجود ذخایر فراوان کانسارهای آهن و استفاده های از آنها نیز اشارات فراوانی در نوشته های نویسندگان دوره اسلامی شده است؛ حمدالله مستوفی در نزهت القلوب از معادن آهن خواف قهستان، معدن جبال قارن کرمان، معدن صاهه در فارس، معدن قطره در فارس، معدن کوره به ولایت طارمین قزوین و معدن هوبین به کوه لر کوچک، معدن گنجه اران و معدن کلیر در آذربایجان یاد کرده است (زاوش، محمد. ص ۲۹۹).

در دوره صفویه تقریباً تمام سیاحان از معادن آهن ایران یاد کرده اند. تاورنیه بازرگان و جهانگرد فرانسوی که در این زمان چندین بار به ایران سفر کرده، می نویسد: آهن و فولاد از قزوین و خراسان به مقدار کثیر می آورند، اما آهنش به خوبی اسپانیا نمی شود و فولادش هم لطیف و ترد است و مثل شیشه می شکند (علی پور، کرامت الله، ص ۱۲۳).

بر اساس برداشتهای مغناطیس سنجش هواپردی و بررسیهای زمین شناختی آهن خیز ایران، می توان پراکندگی سنگهای آهن دار ایران را بدین صورت تقسیم کرد: الف) کمربند زنجان، سمنان، مشهد. ب) کمربند همدان، اصفهان، سیرجان. پ) کمربند انارک، بافق، کرمان. ت) حوزه بندر عباس. از جمله ذخایر مهم ناحیه الف) می توان کانسارهای شهرک (زنجان) را نام برد که خلوص زیاد و عیار مناسب دارند. (جعفرزاده، اسدالله، صص ۸ و ۱۱).

گواه براهمیت زیاد این صنعت و کاربرد وسیع آن در گستره زندگی ساکنان این منطقه دست کم از عصر نوسنگی تا عصر آهن می باشد؛ بطوریکه می توانیم سیر تحول و پویایی این صنعت را با توجه به قدمت تسلسل و توالی استقرارهای باستانی این منطقه، به بهترین وجه مورد مطالعه قرار دهیم. در اینجا برای روشن شدن بیشتر موضوع به بررسی آثار بدست آمده و مطالعات انجام شده در این زمینه براساس توالی استقرارهای باستانی این منطقه می پردازیم.

#### تپه زاغه:

نمونه ابتدایی و اولیه استفاده از مس طبیعی در روستای زاغه که به هزاره ششم ق. م. تعلق دارد و در دو کیلومتری شمال شرقی تپه سگزآباد واقع شده، بدست آمده است. اهالی روستای زاغه با استخراج رگه های طبیعی مس از معادن مس واقع در نزدیک روستا با روش چکش کاری اشیاء کوچکی را می ساختند. آقای دکتر ملک این اشیاء را به دو دسته اشیاء فلزی و اشیاء ترکیبی فلزی - استخوانی تقسیم نموده است. قطعات کوچکی از فلز که احتمالاً قسمتهایی از اشیاء کوچک فلزی بودند در زاغه به دست آمده است. این اشیاء با چکشکاری فلز مس طبیعی ساخته شده بودند. مس مورد نیاز را از رگه های طبیعی موجود در معادن مس تامین می کردند. نزدیکترین کانسارهای مس با رگه های کوچک مس به تپه زاغه، در کوههای جارو واقع در جنوب اشتهارد قرار دارند. فاصله این کانسارها تا زاغه به خط مستقیم حدود ۳۰ کیلومتر است. اشیاء مسی به

گذشته دور بهره برداری می شده و ویرانه های قدیمی کوره های گداز و سرباره های گداز به طور پراکنده در این منطقه وجود دارد. (جعفرزاده، صص ۱۸۹-۱۸۶ و ۱۱۲ و ۱۱۰).

همچنین در نواحی شرقی و شمال شرقی، کانسارهای آهن سیاه رود در کوههای طارم قرار دارد، که سنگ آهن آن از نوع هماتیت و دارای ۴۵-۵۵ درصد آهن می باشد (عرفانی، حسین، صص ۱۵۰).

علاوه بر وجود کانسارهای فراوان مس و آهن، در نقشه جدیدی از پراکندگی کانسارهای ایران که توسط سازمان زمین شناسی کشور تهیه شده است (لطفی، محمد). کانسارهای فراوان دیگری نیز در اطراف دشت قزوین مشاهده می شود (نقشه شماره یک) که مهمترین آنها عبارتند از: سرب و روی، طلا و زرنیخ قرمز و زرد. بنابراین همانطوریکه آورده شد، ذخایر معدنی فراوانی از کانسارهای فلزی مختلف در سراسر اطراف دشت قزوین وجود دارد و این کانسارهای فلزی به اندازه کافی به محوطه های باستانی دشت قزوین نزدیک هستند تا جاییکه از طریق کاروانهای حیوانی می توانستند به راحتی مواد معدنی مورد نیاز خود را برای صنایع فلزکاری، به محل وارد نمایند و راههای مبادلاتی و تجارتي مهمی که این قسمت فلات ایران را به سایر نواحی ایران متصل می نموده و یا راههای تجارتي که از این قسمت فلات ایران می گذشتند، موجب سهولت در امر حمل و نقل مواد معدنی می شدند. یافته های فراوان باستان شناسی که از محوطه های دشت قزوین به دست آمده است،

تپه زاغه باشد، که در این محل علاوه بر اشیاء تزئینی، اشیاء دیگری به دست آمده که مورد استفاده روزمره مردم بوده است. هنوز مشخص نشده است که آیا اشیاء فلزی تپه زاغه به روش چکش کاری سرد تهیه شده اند و یا در ساخت آنها از روش پیشرفته تر چکش کاری گرم استفاده شده است. در روش چکشکاری گرم برای اینکه شی فلزی راحت تر فرم بگیرد، در حین چکش کاری چند بار شیء فلزی را حرارت می دهند، که نشاندهنده توانایی فکری فلزگران باستان، از تاثیر حرارت در نرم کردن فلز مس است.

#### تپه قبرستان:

منطقه ای که در اصطلاح محلی به نام قبرستان خوانده می شود در حدود ۳۰۰ متری غرب تپه سگزآباد قرار گرفته است و اصولاً جزء دامنه های تپه سگزآباد می باشد. (نگهبان، عزت الله، ۱۳۵۱: ص ۱۲) لایه نگاری تپه قبرستان به این صورت است (شهمیرزادی، صادق ملک ۱۳۷۴: ص ۵)

۳-۱	IVB	قبرستان
۶-۴	IVA	قبرستان
۸-۷	III	قبرستان
۱۰-۹	II	قبرستان
۱۳-۱۱	IC	قبرستان
۱۶-۱۴	IB	
۱۹-۱۷	IA	

دوران دوم در قبرستان (=سیلک ۴-۵ III و حصار IB) که همزمان با دوران شکوفایی و گسترش صنایع در سراسر فلات مرکزی است، معرف پیشرفته های شگرف در صنایعی چون

دست آمده از زاغه به شکل مهره های کوچک تزئینی و یا میله های کوتاه ساده بودند. بلندترین میله ها ۸/۵ و کوتاهترین آنها حدود دو سانتی متر بود. مجموعاً ۵ عدد از نوع اشیاء ترکیبی از زاغه به دست آمده است که در نوع خود بی نظیر هستند و تاکنون از هیچیک از محلهای پیش از تاریخی ایران که همزمان با زاغه هستند، گزارش نشده است. برای ساختن این ابزارها از استخوان پرنده یا ماکیان و یا حتی از استخوان سگ استفاده می کردند و در داخل آنها میله کوتاه مسی قرار می دادند تا بتوانند از آن به عنوان مته استفاده کنند. سطح خارجی میله استخوانی مته کاملاً صیقل شده بود. این مته ها را بر روی محل مورد نظر قرار می دادند و با گرداندن آن با دو دست، سوراخی در محل مورد نظر ایجاد می کردند. تعدادی از این نوع مته ها به دست آمده اند که نوک مته فلزی آنها در اثر فسادپذیری مس از بین رفته بود ولی اثر زنگار مس در سطح داخلی محل قرار گرفتن سر مته ها هنوز مشاهده می شد. تعدادی نیز میله های کوچک مسی به دست آمده که تا قبل از پیدا شده چند نمونه کامل از این مته ها کاربری آنها مشخص نبود (شهمیرزادی، صادق ملک، ۱۳۷۸: صص ۳۳۳-۳۳۲).

از سوی دیگر از آنجاییکه در مراحل اولیه آشنایی با فلز مس، بیشتر از آن برای ساخت اشیاء تزئینی همانند مهره های مختلف استفاده می کرده اند و استفاده از مس برای ساخت اشیاء تزئینی مقدم بر تهیه اشیاء کاربردی از آن برای استفاده های روزمره است، احتمال می رود که قدمت استفاده از مس در دشت قزوین بیشتر از

سنگی که ذوب آن در مقایسه با دیگر سنگهای معدنی مس به مراتب آسانتر می باشد (مجیدزاده، یوسف، ۱۳۶۴: ص ۲۲ و نیز برای مطالعه بیشتر رجوع شود به: مجیدزاده، یوسف، ۱۳۶۹).

### تپه سگزآباد:

تپه سگزآباد برجستگی بیضی شکلی است واقع در بخش جنوب غربی دشت قزوین و در حدود ۸ کیلومتری شمال روستای امروزی سگزآباد، قطر بزرگتر آن در جهت شمال شرقی به جنوب غربی امتداد دارد و مرتفع ترین نقطه آن از سطح زمینهای اطراف حدود ۵ متر ارتفاع دارد. این تپه با وسعت حدود ۱۲ هکتار در ۶۰ کیلومتری جنوب شهرستان قزوین واقع شده است. آثار و بقایای باستانی در این تپه معرف ۱۵ طبقه استقرار هستند که قدمت قدیمی ترین آثار به اواخر هزاره سوم ق. م. و جدیدترین آنها به قرن چهارم ق. م. یعنی همزمان با اقتدار امپراطوری هخامنشی می رسد (شهمیرزادی، صادق ملک، ۱۳۷۲: صص ۷۱ و ۶۸).

از مشخصه های مهم این محوطه باستانی این است که آثار معماری مشخصی از اواخر عصر مفرغ، بلافاصله در زیر آثار معماری عصر آهن آ، به دست آمده است (Talai, H., 1983, 54). در طی فصول مختلف حفاری در این محوطه، آثار فراوان و متنوع فلزی از جنس مس، مفرغ، آهن و طلا به دست آمده است. اشیاء طلائی در حفاری مختصری که در سال ۱۳۴۷ در این تپه صورت گرفته، به دست آمده است (ورجواند، پرویز، ص ۳۴) در خصوص اشیاء فلزی مفرغی و آهنی به

سفالگری و فلزگری است. (مجیدزاده، یوسف، ۱۳۶۸: ص ۱۶۸) شواهد به دست آمده از محوطه های قبرستان، سیلک III و حصار I نشان دهنده تولید اشیاء مسی قالب گیری شده می باشد، که گویای فراگیر شدن فلزگری پیشرفته در منطقه فلات مرکزی در هزاره چهارم پ. م. می باشد. می توان تاریخ حدود ۳۶۰۰ پ. م. را برای فراگیر شدن تولید اشیاء مسی از طریق قالب گیری در منطقه فلات مرکزی می توان در نظر گرفت، اما با توجه به فراگیر شده این شیوه تولید در این زمان، می توان تاریخ قدیمی تری را برای شروع و پیدایش این شیوه در نظر گرفت (طلایی، حسن، ص ۵۵۱).

در لایه نهم قبرستان در دشت قزوین دست کم دو کارگاه ذوب مس حفاری و شناسایی شده است و از آنجاییکه تعدادی از قالبها در منطقه بازی به دست آمده است، احتمال اینکه بیش از دو کارگاه در قبرستان به کار ذوب مس می پرداخته اند، بسیار زیاد است. در این دو کارگاه تعداد قابل توجهی از آلات و ادوات مربوط به ذوب و قالب گیری مس به دست آمده است. از این لایه و لایه های جدیدتر ابزار و ادوات گوناگون ساخته شده مسی به دست آمده که با یافته های مشابه در سیلک و حصار کاملاً قابل مقایسه است. هم چنین مقدار چندین کیلو سنگ مس متشکل از قطعات خرد شده کوچک، از یکی از کارگاهها گردآوری شد. آزمایشات مقدماتی نشان داد که سنگ مس مورد استفاده توسط فلزگران قبرستان، از نوع سنگ اکسید مس و شامل کاپریت، آذوریت و ملاکیت بوده است،



مقایسه نموده است. در نتیجه مشخص شد که بعضی تشابهات از لحاظ فرم یا تزئین، میان اشیاء مفرغی سگزآباد و بعضی مناطق دیگر وجود دارد و بعضی اشیاء از لحاظ فرم نیز منحصر به سگزآباد بوده و نشانه پیشرفت فرهنگی در این محل هستند (Talai, H., 1984).

سری دوم مطالعات در زمینه فلزکاری کهن تپه سگزآباد شامل بررسیهای میدانی و مطالعات آزمایشگاهی می شود. در بررسیها و مطالعاتی که در سطح محوطه باستانی سگزآباد صورت پذیرفت مشاهدات ذیل ثبت گردید:

الف) وجود قطعات فراوان و متراکم سنگ در روی تپه و حاشیه جنوبی این محوطه که ذهن آدمی را به وجود نوعی فعالیت صنعتی سوق می دهد، این سنگها بصورت توده های انبوهی در سطح و حاشیه تپه دیده می شود.

ب) تکه های محدودی از سرباره های حاصل کوره های فلزگری در قسمتهای شمال و شمال شرقی و حاشیه جنوبی صفحه جمع آوری گردید. ظاهر این سرباره ها با هم فرق می کند، بعضی ها به رنگ سیاه و سنگین، برخی دیگر به رنگ سیاه و سبک و گروه دیگر از سرباره ها نیز با قطرات سبز رنگی از علائم مس در داخل آنها مشاهده می شوند. احتمالاً این نوع تنوع سرباره ها به دلیل تنوع فعالیتهای فلزگری در این محل باشد. به هر حال مقدار سرباره ها به اندازه ای محدود است که اصلاً قابل مقایسه با حجم اشیاء فلزی به دست آمده از این محوطه نمی باشد. همچنین مشخص نیست که این سرباره ها دقیقاً حاصل چه نوع عملیات فلزگری هستند و این موضوع تنها از

دست آمده از سگزآباد، مطالعات بسیار مهمی انجام گرفته است. به طور کلی مطالعات انجام گرفته در خصوص فلزکاری سگزآباد را به دو سری دوره می توانیم تقسیم نماییم. سری دوره اول مطالعاتی را که تا قبل از سال ۱۳۷۷ انجام گرفته است در بر می گیرد و سری دوم مطالعاتی می باشد که توسط نگارنده در سال ۱۳۷۷ در مورد فلزکاری این محل صورت پذیرفته است. اولین کار مطالعاتی که در این مورد انجام گرفته است مقاله ای است که دکتر ملک شه میرزادی در سال ۱۳۶۰ منتشر نموده اند.

در این مطالعه، ایشان اشیاء مفرغی مکشوفه در جریان حفاریات سالهای ۵۰-۱۳۴۹ در ترانشه (OXX) را مورد بررسی قرار داده اند، در ابتدا منابع معدنی مس را مورد بررسی قرار داده اند، سپس اشیاء مفرغی را از لحاظ ریخت شناسی به شش گروه تقسیم نموده اند. در ادامه جنبه های تکنیکی ساخت اشیاء فلزی به دست آمده از ترانشه (OXX) را مورد تجزیه و تحلیل قرار داده است و نتیجه گرفته که دو روش ریخته گری قالب بسته و قالب باز در میان فلزگران تپه سگزآباد خیلی عمومیت داشته است. در یک تحقیق دیگر طلایی اشیاء مفرغی مکشوفه در جریان حفاری سال ۱۳۵۶ را که متعلق به عصر آهن I بودند و بلافاصله بر روی آثار خیلی متأخر عصر مفرغ قرار داشتند؛ مورد مطالعه قرار داده است. این اشیاء را به گروههایی تقسیم نموده و علاوه بر ارزیابی این اشیاء مفرغی، آنها را از لحاظ فرهنگی با آثار مفرغی سایر مناطقی که اشیاء مشابه سگزآباد در آنجا به دست آمده است،



گونه سنگها، اینکه در اندازه های نسبتاً کوچک، ولی دارای وزن زیادی هستند.

ت) برخی از ترانسه هایی که طی حفریات علمی سالهای ۱۳۷۶ تا ۱۳۷۷ از طرف گروه باستان شناسی دانشگاه تهران، مورد کاوش قرار گرفته است و در ضلع غربی تپه قرار دارند، زیاله دانی بوده و خاکستر و مواد زاید فراوانی در داخل آنها ریخته شده است. از جمله آثاری که در میان این خاکسترها مشاهده می شود، آثار آهک می باشد، که احتمالاً در صنایع فلزگری مورد استفاده قرار گرفته است. توضیح اینکه اگر کان سنگ آهن به تنهایی، همراه با سوخت، جهت ذوب در کوره ریخته شود، موادی مثل سیلیس و کک موجود در کان سنگ آهن، اولاً به سختی ذوب می شوند، ثانیاً با فلز آهن خمیره ای تشکیل می دهد که جدا کردن فلز را مشکل می سازد برای اینکه این مواد به آسانی ذوب شده و از قسمت فلزی جدا شود، موادی موسوم به گداز آور به کوره اضافه می کنند، که در اثر آن مواد یاد شده به صورت سرباره سیالی جدا شده و در روی فلز مذاب قرار می گیرد، در ذوب آهن معمولاً از سنگ آهک به عنوان گداز آور استفاده می کنند (مدنی، حسن. ۱۳۷۲، صص ۲۴۴-۲۴۳) احتمالاً در صنایع فلزگری سگزآباد نیز آهک جهت سهولت در کار عملیات احیاء و ذوب سنگهای معدنی به کار رفته است.

در مطالعات آزمایشگاهی که در این زمینه صورت گرفت دو سری مواد مورد مطالعه و بررسی آزمایشگاهی قرار گرفت، اولین سری مواد مورد مطالعه، ده نمونه از تکه سنگهای انباشته

طریق مطالعات آزمایشگاهی ممکن است (تصویر شماره ۱).

ج) در بررسیهای سطحی در دامنه شمالی و شمال شرقی تپه، تکه ها و براده های ریز و درشت فراوانی از جنس مفرغ جمع آوری گردید. این آثار حاصل عملیات ریخته گری و چکش کاری صنایع مفرغی در محل می باشد. وزن این قطعات از کمتر از یک گرم تا نزدیک پنجاه گرم می رسد. موضوعی که قابل توجه است، اینکه به هنگام بارش باران، قطعات جدیدی از این براده های مفرغی در سطح تپه ظاهر می شود. این قسمت تپه، شیب تندی به سمت پایین دارد (تصویر شماره ۲).

د) تکه های فلزی نسبتاً زیادی از جنس آهن نیز از سطح تپه گردآوری شد. این قطعات آهنی به قدری پوسیده و زنگ زده اند که به سختی از سطح تپه، شناسایی می شوند. این سری آثار شامل دو گروه می شوند. یک گروه قطعاتی از اشیاء آهنی بودند که پوسیدگی و زنگ زدگی بسیار زیادی دارند. گروه دیگر قطعاتی از نمونه کلوخه های آهن اسفنجی می باشد (تصویر شماره ۳) که ترکها و شکافهایی در آنها ایجاد شده است. این کلوخه ها نشان می دهند که حداقل به مقدار محدود، اشیاء آهنی را در محل می ساخته اند.

ب) گروه دیگر از آثاری که دال بر انجام فعالیت فلزگری در این محل می باشد، تکه سنگهایی می باشد که علائم سوختگی و حرارت در آنها مشاهده می شود. از مشخصه های این

شده بر روی تپه بود. در جمع آوری قطعات سنگ، به دلیل عدم وجود آگاهی کافی، هیچ گونه عملی در نظر گرفته نشد. در اولین گام مطالعه، تعداد چهارده نمونه از تکه سنگهای جمع آوری شده، جهت شناسایی از لحاظ گونه شناسی از طرف مؤسسه باستان شناسی دانشگاه تهران، برای گروه زمین شناسی دانشکده علوم این دانشگاه ارسال شد. در این مطالعه مشخص شد که کلیه سنگها از نوع آتشفشانی بوده، و متعلق به همان ناحیه دشت قزوین هستند که دارای فرسایش و هوازدگی زیادی بودند. بعد از این کار، با همکاری صمیمانه آزمایشگاه مینرالوگرافی گروه معدن دانشکده فنی دانشگاه تهران ۱۰ قطعه سنگ از نمونه ها جهت انجام بررسیهای میکروسکوپی و کانی شناسی آماده شد. این قطعات ابتدا برش زده شدند و تکه های کوچکی از آنها بریده شده و جهت سهولت انجام مطالعات میکروسکوپی بر روی آنها، نمونه ها را در داخل قالبهای پلاستیکی قرار داده و سپس سطح آنها به اندازه کافی صیقل زده شد تا مطالعه دقیقتر بر روی آنها صورت گیرد (تصویر شماره ۴) در نتیجه مطالعات انجام شده، مشخص شد که تعداد ۹ قطعه از نمونه ها، متعلق به اکسیدهای آهن و تیتانیوم به صورت هماتیت، مینیتیت و گوتیت می باشد و مربوط به سنگ اولیه است. در برخی نمونه ها، مقدار ماده معدنی قابل توجه می باشد. در حداقل دو نمونه از این قطعات حاوی اکسیدهای آهن، آثار عمل آوری بر روی آنها نیز مشاهده می شود بدین ترتیب که اکسیدهای آهن از قبیل هماتیت، بصورت اشکال مدور دیده می شوند، که این اشکال ذاتی کانی

نیستند و احتمال دارد که به واسطه عملیات بعدی از قبیل حرارت و گرمادهی باشد که روی آنها انجام می شده است. اشکال اکسیدهای آهن، به هنگامی که حرارت می بینند، در داخل سنگهای معدنی به صورت قطرات گردی در می آیند. یک قطعه دیگر از نمونه ها، حاوی کانیهای مس به صورت ملاکیت و ندرتاً کالکوپیریت است. آثار کانی سازی مس در تعدادی از نمونه های حاوی اکسیدهای آهن، با تظاهر ملاکیت و کالکوپیریت وجود دارد. در لااقل دو مورد از این نمونه ها، کانی مشکوک به طلا رویت گردید، که این نمونه ها بایستی مورد بررسی دقیق تر قرار بگیرند.

در تعدادی از نمونه ها، آثار کمی از کانیهای سولفوری آهن و مس، به صورت کالکوپیریت و یا کالکوپیریت و پیریت مشاهده می شود. در یکی از نمونه ها یک قطعه سفیدرنگ با مشخصات گالن (سولفورسرب) دیده می شود، که این قطعه حاکی از تشکیل سرب در محدوده های نزدیک به توده سنگی است که این تکه سنگ از آنجا آورده شده است. برخی از نمونه ها مربوط به بخشی از کانسارهای مس است که در قسمتهای فوقانی اکسید گردیده است و یکی از نمونه ها نیز متعلق به نواحی حاشیه ای کانسار مس است. برخی از نمونه ها نیز فقط حاوی اکسیدهای آهن و تیتانیوم هستند و آثار کانیهای دیگری در آنها مشاهده نمی شود. یکی از نمونه ها که آثار حرارت و گرمادهی نیز در آن دیده می شود، دارای اکسیدهای آهن و ترکیبات منگنز است. با توجه به مطالعات میکروسکوپی انجام گرفته،

از آنجاییکه گوگرد در داخل تجزیه ها به دست نیامده است، در نتیجه از سنگهای سولفوری در ساخت این اشیاء استفاده به عمل نیامده است و کانیهای مورد استفاده، اکسیدی بوده اند. کلر و کلسیم موجود در این تجزیه ها، به خاطر شرایط محیطی، در داخل فلزات شکل گرفته است. کلر ناشی از محیطهای مرطوب یا آبدار و نمکهای خاک است و کلسیم نیز در داخل خاک وجود دارد. نتایج مطالعات اخیر در مورد فلزکاری کهن در تپه سگزآباد را به طور اختصار می توانیم به شرح ذیل ذکر نماییم:

۱. مدارک معتبر فراوانی به دست آمد که نشان می دهد صنعت فلزکاری در این محل، علاوه بر اینکه وجود داشته، از رونق خوبی نیز برخوردار بوده است. اهم این مدارک عبارتند از: تنوع سربارها، تراکم انبوه سنگهای معدنی، وجود خاکسترهای فراوان و آثار آهک در میان این خاکسترها، وجود براده های مفرغی حاصل عملیات ریخته گری و چند نمونه کلوخه های آهن اسفنجی و ظهور علائم حرارت و گرمادهی در میان نمونه های سنگهای معدنی مطالعه شده.

۲. سرباره های متنوع و آثار براده های مفرغی و کلوخه های آهن اسفنجی و سنگهای معدنی دارای کانیهای فلزی مختلف، دلیل بر وجود نوعی فلزکاری متنوع در این محل هستند و جهت اینکه مشخص شود که این قبیل فلزات در یک دوره یا در دوره های مختلف به عمل آورده می شده اند، بایستی مطالعات بیشتری صورت بگیرد.

۳. وجود حجم انبوه سنگهایی که بر روی محوطه پراکنده شده اند و نتایج بررسیهای میکروسکوپی

مشخص می شود که کانی غالب در نمونه ها، اکسیدهای آهن و تیتانیوم می باشد و در برخی نمونه ها نیز آثار کانی سازی مس با تظاهر ملاکیت و کالکوپیریت وجود دارد. تنها یکی از نمونه ها حاوی کانیهای مس به صورت ملاکیت و کالکوپیریت است، که هیچ گونه آثاری از آهن در آن مشاهده نمی شود.

قسمت دیگر مطالعات آزمایشگاهی انجام گرفته در این تحقیق، شامل تجزیه عنصری ۷ قطعه فلزی می شود، که طی حفريات علمی باستان شناسی دانشگاه تهران در این محل در سال ۱۳۷۷ از لایه های استقرار پنجم و ششم معماری به دست آمده است. این نمونه های فلزی در آزمایشگاه واندوگرافی سازمان انرژی اتمی ایران، به روش پیکسی مورد تجزیه عنصری قرار گرفتند. (جدول شماره ۱) دو قطعه از نمونه ها از دوره پنجم استقراری (شماره های ۵۰۰۵۱۰ و ۶۰۰۶۰۷) و مابقی نمونه ها از دوره ششم معماری به دست آمده است و از لحاظ گاهنگاری، این نمونه ها متعلق به اوایل هزاره دوم پ.م و اواخر عصر مفرغ می باشند.

نتایج تجزیه عنصری این نمونه ها نشان می دهد، که از سنگهای اکسیدی مس ساخته شده اند و سنگهای مس نسبتاً خالصی، برای تهیه این اشیاء مورد استفاده قرار گرفته است که حاوی مقادیر کمی از آرسنیک و قلع و بعضاً تیتانیوم هستند. مواد اولیه مورد استفاده برای این اشیاء سنگهای اکسیدی مس بوده است، بخاطر اینکه اگر از سنگهای سولفوری استفاده می شد آثار گوگرد نیز در داخل تجزیه ها به دست می آمد و

اکسید آهن را به همراه حرارت و کربن (کربن در حین احیاء با زغال چوب، بوسیله زغال چوب تهیه می شده است) به خدمت بگیرند، به خاطر اینکه سولفید آهن در داخل فلز به آسانی قابل حل است و آنرا خیلی شکننده می کند و آهن قابل استفاده را نمی توان از این طریق به دست آورد، همچنین ترکیب طبیعی سنگهای اکسیدی و سولفوری آهن خیلی کمتر عمومیت دارد، نسبت به ترکیب طبیعی سنگهای معدنی اکسیدی و سولفیدی مس یا سرب، و در طبیعت معمولاً سولفید آهن به اکسید آهن تغییر می یابد (Read, Thomas, 384). بنابراین وجود کانیهای اکسیدی آهن در روی تپه سگزآباد، دال بر این امر است که این سنگهای معدنی را در یک برنامه حساب شده و دقیق از منابع معدنی محلی جمع آوری کرده و جهت انجام عملیات احیاء و تولید آهن اسفنجی به نزدیکیهای تپه سگزآباد می آورده اند.

#### نتیجه گیری:

مطالعه پراکندگی ذخایر کانسارهای فلزی اطراف دشت قزوین نشان می دهد که این منطقه، بوسیله ذخایر غنی از کانسارهای فلزی متنوع احاطه شده است. این مواد معدنی بستر خوبی را برای ظهور و رشد صنعت فلزکاری در دوره باستان فراهم می نموده اند. علاوه بر این، قرار گرفتن محوطه های باستانی این دشت در کنار مسیرهای ارتباطی که از طریق فلات مرکزی عبور می کرده اند موجبات سهولت تهیه مواد معدنی مورد

نمونه های مطالعه شده، نشان می دهد که ساکنان این محل منابع معدنی مورد نیاز خود را از معادن مجاور، به نزدیکیهای تپه انتقال می داده اند و در کوره هایی که احتمالاً در حاشیه های محوطه مسکونی واقع شده بود، به عمل احیاء آنها می پرداخته اند.

۴. نتایج آزمایشات محدود تجزیه عنصری نمونه های فلزی تپه سگز آباد نشان می دهد که فلزگران این محل در اوایل هزاره دوم پ.م و اواخر عصر مفرغ، منابع سنگهای معدنی اکسیدی مس را جهت تهیه و تدارک صنایع فلزی خود مورد استفاده قرار داده اند.

۵. آثار براده های مفرغی حاصل عملیات ریخته گری و چکشکاری اشیاء مفرغی که در بررسیهای انجام گرفته از سطح تپه جمع آوری گردید، نشان می دهد که در این محل عملیات فلزگری جهت ساخت اشیاء مفرغی رایج بوده است.

۶. نمونه های سنگهای اکسیدی آهن که بعضاً آثار حرارت و گرمادهی در آنها مشاهده شده و نیز تکه های محدود، کلوخه های آهن اسفنجی نشان می دهد که در تپه سگزآباد از طریق تولید آهن اسفنجی و چکش کاری و بر سندان کوبیدن آن، بر تهیه اشیاء آهنی می پرداخته اند. با وجود اینکه فلز آهن را ممکن است از بسیاری از کانیها استخراج کرد. ولی استخراج این فلز فقط از کانیهای اکسیدی آن که لااقل از ۳۵٪ به بالا آهن دارند، مقرون به صرفه بوده و ارزش اقتصادی دارد. (حایری، یگانه. ص ۲) برای تولید آهن قابل استفاده؛ فلزگران دوره باستان می بایستی تنها

مسائل این تحقیق مرا یاری نمودند بسیار سپاسگزارم. صد البته مسئولیت تمامی اشتباهات و نارسایی های این مقاله متوجه نگارنده است و بس.

### کتابنامه

- پرورش، عباس. ۱۳۷۲. فهرست معادن کشور. معادن در حال بهره برداری. وزارت معادن و فلزات. معاونت معدنی و فرآوردی مواد.
- جعفرزاده، اسدالله و میربهزاد رضوی ۱۳۷۱. اکتشاف و محاسبه ذخیره کانه آهن. تهران. مرکز انتشارات صنعت فولاد.
- جعفرزاده، ا و م. قربانی و م. پزشکیپور. ۱۳۷۴. زمین شناسی ایران، کانسارهای آهن. سازمان زمین شناسی کشور.
- حایری، یگانه. ۱۳۴۴. مبانی فلزشناسی. تهران. دانشگاه تهران.
- عرفانی، حسین. ۱۳۵۳. زمین شناسی اقتصادی کانسارها (۱). تهران. دانشگاه تهران.
- علی پور، کرامت الله. ۱۳۷۲. تاریخ دانش زمین شناسی و معدن در ایران. تهران. سازمان زمین شناسی کشور.
- زاوش، محمد. ۱۳۷۵. کانی شناسی در ایران قدیم. جلد ۱ و ۲. تهران. پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی.
- طلایی، حسن. ۱۳۸۱. «تکنولوژی فلزگری کهن در تپه سگزآباد دشت قزوین» مجله دانشکده ادبیات و علوم انسانی دانشگاه تهران. شماره ۱۶۴ دوره ۵۲. صص ۵۴۴-۵۴۷.
- کیا، ایرج. ۱۳۷۴. مروری بر تاریخچه مختصر معادن ایران. تهران. انتشارات نگین.
- مجیدزاده، یوسف. ۱۳۶۴. «فلز و فلزگری در ایران باستان». نامه فرهنگ ایران. تهران. بنیاد نیشابور. صص ۲۰۱-۲۳۳.
- مجیدزاده، یوسف. ۱۳۶۸. آغاز شهرنشینی در ایران. تهران مرکز نشر دانشگاهی.

نیاز صنایع فلزکاری و نیز برقراری ارتباطات و تماسهای فرهنگی با سایر محلهای باستانی را فراهم می نموده است. پس از آشنایی اولیه با این صنعت و استفاده از آن در کارهای روزمره، به تدریج به پیشرفتهای مهمی دست یافتند؛ چنان که مطالعه سابقه و پیشینه این صنعت در دشت قزوین نشان می دهد که همواره گروهی از ساکنان این دشت به کار فلزگری اشتغال داشته و مایحتاج ضروری و مورد نیاز مردم را فراهم می نموده اند و گهگاهی این حرفه از چنان گستردگی برخوردار می شد که مهمترین شغل ساکنان این دشت محسوب می شد به جرات می توان گفت که دشت قزوین یکی از نواحی مهم خاورمیانه می باشد که به روشنی سیر تحول و پویایی صنعت فلزکاری را از عصر نوسنگی تا عصر آهن نشان می دهد. بی شک انجام مطالعات فراگیر و گسترده در زمینه فرآیند فلزکاری در این منطقه نتایج پرحاصلی را به دست خواهد داد که می توان از نتایج این مطالعات در بررسی سیر تحولات فرهنگی منطقه استفاده مناسب نمود.

### قدردانی

از دکتر حسن طلایی، دکتر علیرضا هژبری نوبری، دکتر محمد لامعی (آزمایشگاه واندوگرافی سازمان انرژی اتمی ایران)، دکتر علی درویش زاده (گروه زمین شناسی دانشکده علوم دانشگاه تهران)، پروفیسور رامز وقار (گروه متالورژی دانشکده فنی دانشگاه تهران) و مهندس جمشید روح شهباز (آزمایشگاه مینرالوگرافی گروه معدن دانشکده فنی دانشگاه تهران) که در مطالعه نسخه مقدماتی این مقاله و روشن کردن بعضی مفاهیم و رفع برخی

ایران. مقیاس ۱:۱۰۰۰۰۰۰ چاپ آزمایشی. تهران. سازمان زمین شناسی کشور.  
 - نگهبان، عزت الله. ۱۳۵۱. «گزارش مقدماتی دو ماهه عملیات حفاری دشت قزوین، منطقه سگزآباد» مجله مارلیک. شماره ۱، تهران. انتشارات دانشگاه تهران. صص ۱-۲۵.  
 - ورجاوند، پرویز. ۱۳۴۹. سرزمین قزوین. تهران. سلسله انتشارات انجمن آثار ملی ۷۴.

- Read, Thomas, 1934, << Metallurgical Fallacies in Archaeological Literature >>, *American Journal of Archaeology*. Vol. 38 No.3, PP. 382-389.

- Shahrizadi, S. M. 1979, << Copper, Bronze and their implementation by metal smit of Sagzabad, Qazvin plain Iran >> *AMI*. Band 12. PP. 49 - 69.

- Talai, H., 1983, << Late Bronze Age and Iron Age I Architecture in Sagzabad, Qazvin plain the central Plateau of Iran >> *Iranica Antiqua*. Vol. XVIII. PP. 51-57.

- Talai, H. 1984. << Notes on Bronze Artifacts at Sagzabad in Qazvin plain Iran. CIRCA 1400 B.C. >> *Iranica Antiqua* Vol. XIX. PP. 30-40.

- مجیدزاده، یوسف. ۱۳۶۹. «تپه قبرستان: یک مرکز صنعتی در آغاز شهرنشینی در فلات مرکزی ایران». مجله باستان شناسی و تاریخ. سال چهارم. شماره اول. تهران. مرکز نشر دانشگاهی. صص ۴-۱۵.  
 - مدنی، حسن. ۱۳۷۲. «آشنایی با معدن کاری. تهران. دانشگاه صنعتی امیر کبیر.

- مظاهری، خداکرم. ۱۳۷۸. فلزکاری (کاربردی) کهن در تپه سگزآباد در دشت قزوین. پایان نامه دوره کارشناسی ارشد. دانشگاه تهران. دانشکده ادبیات.

- ملک شه میرزادی، صادق. ۱۳۷۲. «انتقال اندیشه: سوسک مصری در دشت قزوین» مجله باستان شناسی و تاریخ سال هفتم. شماره پیاپی ۱۳ و ۱۴. صص ۷۵-۶۶.

- ملک شه میرزادی، صادق. ۱۳۷۴. «گاهنگاری پیش از تاریخ فلات مرکزی ایران، دوران نوسنگی تا آغاز شهرنشینی» مجله باستان شناسی و تاریخ. سال نهم. شماره ۱۸. صص ۱۹-۲.

- ملک شه میرزادی، صادق. ۱۳۷۸. ایران پیش از تاریخ. تهران. سازمان میراث فرهنگی کشور.  
 - لطفی، محمد و مجید میر محمد صادقی و جعفر عمرانی. ۱۳۷۲ نقشه پراکندگی کانسارهای

شوریه شگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی  
 رتال جدول شماره ۱

دوره استقراری	شماره نمونه	CU (%)	AS (%)	SN (%)	CI (%)	CA (%)	TI (%)
VI	۹۰۰۹۰۴	۹۳/۷۱	—	—	۶/۰۶	۰/۲۳	—
V	۶۰۰۶۰۷	۸۳/۶	—	—	۱۵/۱۷	۰/۱۳	۱/۱
VI	۱۷۰۰۱۷۰۶	۹۷/۸۷	۰/۶	—	۰/۸	۰/۴	—
VI	۱۵۰۰۱۵۰۱	۹۱/۴۵	—	۱/۸۳	۶/۴۱	۰/۳۲	—
V	۵۰۰۵۱۰	۹۴/۳۸	—	۱/۳۶	۲/۲۱	۱	—
VI	۳۰۰۳۰۴	۹۰/۰۹	۱/۲۲	—	۷/۳	—	—
VI	۱۰۰۱۰۰۵	۹۱/۵	۰/۱	۰/۲۳	۷/۴۲	۰/۷۵	—