

## گونه‌شناسی سرپیکان‌های موجود در گنجینه تخت جمشید

فاطمه جعفری (نویسنده مسئول)

دانش‌آموخته کارشناس ارشد باستان‌شناسی، دانشگاه هنر اصفهان، اصفهان، ایران. asemanekerman1@gmail.com

(تاریخ دریافت ۱۴۰۳/۰۲/۳۰ تاریخ پذیرش ۱۴۰۳/۰۵/۲۷)

### چکیده

امپراتوری هخامنشی در زمان کوروش بنیان نهاده شد و در زمان داریوش و خشایارشا به اوج شکوه و وسعت خود می‌رسد. تخت جمشید معرف یکی از مهمترین پایتخت‌های هخامنشیان است که به دستور داریوش اول ساخته شد و سپس در زمان خشایارشا ساخت این بنای باشکوه ادامه می‌یابد. در طی کاوش‌های صورت گرفته در این محوطه توسط هرتسفلد و اشمیت در طی سالهای ۱۳۱۰ تا ۱۳۱۴ یافته‌های باستان‌شناسی بسیاری من جمله سرپیکان‌های متعددی یافت شده است. لیکن با وجود مطالعه دفاتر ثبت قبل انقلاب و بعد از آن در گنجینه موزه تخت جمشید هیچ گونه اثری از ثبت این سرپیکان‌ها مشاهده نشد. بنابراین، مسئله این پژوهش عدم مستند نگاری سرپیکان‌های موجود در گنجینه موزه تخت جمشید می‌باشد. از این رو به مطالعه تعداد ۲۱۴ عدد از سرپیکان‌های مذکور با هدف گونه‌شناسی و طبقه‌بندی انواع مختلف این جنگ افزارها انجام گرفت. براساس مطالعات انجام شده می‌توان سرپیکان‌های موجود در گنجینه موزه تخت جمشید را به دو گروه عمده سه پره و دو پره طبقه‌بندی نمود و این دو گروه خود به دو زیرشاخه سرپیکان‌های لوله‌دار و ساقه‌دار تقسیم می‌شوند. نتایج نشان می‌دهد از میان این سرپیکان‌ها، گروه اول یعنی سرپیکان‌های سه پره با لوله کوتاه رایج‌ترین نوع سرپیکان‌های موجود در گنجینه موزه تخت جمشید هستند.

**واژگان کلیدی:** سرپیکان، دوره هخامنشی، موزه تخت جمشید، خزانه، گونه‌شناسی.

## مقدمه

تیروکمان ابزاری پرکاربرد در جنگ و شکار بوده است. سرپیکان‌ها ابتدا از سنگ و حدوداً از هزاره سوم ق.م به بعد سرپیکان‌های فلزی ایجاد شدند. به طور کلی سرپیکان‌های فلزی آثار و نشانه‌های معدودتر از سفالینه‌ها را تشکیل می‌دهند با این حال به مقیاس گسترده و به صورت پراکنده در همه جا وجود دارند (فرانکفورت، ۱۳۹۲: ۵۹۰). در مورد قلمرو پارسیان در الواح آپادانای پرسپولیس، داریوش این چنین به توصیف وسعت سرزمین خود می‌پردازد: «این است قلمرو پادشاهی من: از سکا تا آن سوی سغدیان تا سرزمین کوش از سند تا سارد» (بریان، ۱۳۸۲: ۴۳۰). در پهنه این امپراتوری آثار بسیار با ارزشی از جمله سرپیکان‌ها قابل مشاهده هستند. از محوطه تخت جمشید جایی که در آن شکوه هنر و تمدن هخامنشی قابل مشاهده است؛ از آغاز کاوش‌ها در سال ۱۳۱۰ خورشیدی تا کنون تعداد زیادی سرپیکان با تنوع در شکل، جنس و اندازه به دست آمده است. امروزه بزرگترین مجموعه مکشوفه از سرپیکان‌ها مربوط به بنای خزانه هستند؛ که شامل حدود ۳۶۰۰ سرپیکان بوده و در حال حاضر حدود ۲۱۴ عدد از این سرپیکان‌ها در گنجینه تخت جمشید نگهداری می‌شوند. در محوطه‌های مربوط به هخامنشی جنگ افزارهای نظامی و بخصوص سرپیکان‌ها تا کنون بیشتر به صورت گزارش کاوش‌ها و با دیدی کلی و توصیفی مطالعه شده‌اند و به ندرت توسط محققین به شکلی دقیق مستندسازی و یا گونه‌های محدودی از آنها مورد

مطالعه علمی قرار گرفته است. در طی این پژوهش به سوالات بوجود آمده در مورد طبقه‌بندی و گونه‌شناسی و همچنین جنس و تکنیک ساخت سرپیکان‌های گنجینه تخت جمشید پاسخ داده شده است. هدف از این مقاله طبقه‌بندی و گونه‌شناسی سرپیکان‌ها است. این مطالعه بر اساس شکل و اندازه سرپیکان‌ها طبقه‌بندی صحیحی از آنها را ارائه می‌دهد. اهمیت و ضرورت این پژوهش در راستای شناخت گونه‌های مختلف سرپیکان‌های موجود در گنجینه موزه تخت جمشید است.

## مواد و روش‌ها

داده‌ها در این پژوهش بنیادی - نظری به روش مطالعات کتابخانه‌ای و بررسی‌های میدانی گردآوری و مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفته است. به این منظور به موازات بررسی تحقیقات پیشین، تعداد حدود ۲۱۴ عدد از سرپیکان‌های یافت شده توسط اشمیت از بنای خزانه که در حال حاضر در گنجینه موزه تخت جمشید نگهداری می‌شود، مورد گونه‌شناسی و دسته‌بندی قرار گرفته است. این تعداد بخش مهمی از ۳۶۰۰ سرپیکان‌های مکشوفه از تخت جمشید است که از کاوش‌های اشمیت در کاخ خزانه به دست آمده است (اشمیت، ۱۹۵۱: ۱۵۴). به منظور گونه‌شناسی و آرایه طبقه‌بندی صحیح اشیاء همه ۲۱۴ عدد سرپیکان با استفاده از روش عکاسی و طراحی دستی مورد مستندنگاری قرار گرفتند. مطالعات مقایسه‌ای سرپیکان‌ها با دیگر اشیای مشابه یافت شده از محورهای این تحقیق است که به روش توصیفی -

تحلیلی و با مطالعه مستقیم سرپیکان‌ها به انجام رسید. در این پژوهش از روش طبقه‌بندی که مبدع آن شخصی به نام والن بوده (Whallon, 1972) استفاده شد و مشخصات سرپیکان‌ها بر اساس تفاوت در شکل ظاهری (قد، تیغه، لوله و ساقه) در نمودار طبقه‌بندی قرار داده شده است.

### پیشینه پژوهش

اولین کاوش‌های تخت‌جمشید در سال ۱۳۱۰ آغاز شد و مؤسسه‌ی شرق‌شناسی دانشگاه شیکاگو مسئولیت کاوش گسترده در این محوطه را برعهده گرفت (هرتسفلد، ۱۳۵۴). سپس در سال ۱۳۱۴ اشمیت در مقیاسی وسیع به کاوش در تخت‌جمشید ادامه داد. وی طی کاوش در بنای خزانه آثار بسیاری از جمله ۳۶۰۰ سرپیکان یافت. او در این مدت مجموعه بسیار غنی و مفصلی از مدارک شامل عکس، طرح و نقشه تهیه کرد و در بخشی از جلد اول و دوم کتاب خود به بررسی سرپیکان‌های یافته شده در بنای خزانه تخت‌جمشید پرداخت. وی تعداد و محل کشف این سرپیکان‌ها را به طور واضح در کتابهای خود به شکل جدول، طرح، نقشه همراه با توضیحات ثبت کرده است (Schmidt, 1953:1957). رابرت ویلسون طی بررسی در سال ۱۸۲۱ از مقبره اردشیر دوم تعدادی سرپیکان (شکل ۱) یافت (Kai Kaniuth, 2012: 272). در مجموعه بناهای برزن جنوبی واقع در بخش جنوبی تختگاه که در خلال سال‌های ۱۳۵۳-۱۳۴۷ توسط علی اکبر مختار تجویدی کاوش شد. تعدادی سرپیکان مفرغی متعلق به دوره هخامنشی به دست آمده است (تجویدی، ۱۳۵۲: ۱۴۳).

همچنین وی در سال‌های ۱۳۴۷-۱۳۵۲ در بنای باروی تخت‌جمشید بیش از ۱۵۰ سرپیکان مفرغی و سرنیزه یافت شد. اشمیت بر این عقیده بود که استحکامات بارو در امتداد شرقی تختگاه، مجموعه‌ای دفاعی محسوب می‌شده است (اشمیت، ۱۳۴۲: ۶۲). در سال‌های ۸۲-۱۳۸۳ محمدتقی عطایی هنگام بررسی مکان باروی تخت‌جمشید ۳۵ عدد سرپیکان یافت که بیشتر سرپیکان‌ها از نوع سه‌پره لوله‌دار بودند (عطایی، ۳۲۷-۱۳۸۳: ۳۲۳). از تپه تل آجری در شمال غربی تخت‌جمشید در کاوش ضلع شمال شرقی این محوطه تعداد قابل توجهی سرپیکان یافت شده است که طبق مشاهدات برخی از این سرپیکان‌ها در گروه سرپیکان‌های سه‌پره با لوله کوتاه و قد کوتاه هخامنشی قرار می‌گیرد و قابل مقایسه با سرپیکان‌های یافت شده از خزانه تخت‌جمشید می‌باشند. در حال حاضر این سرپیکان‌ها در دانشگاه بولونیای ایتالیا در دست پژوهش است.

در کاوش‌های استروناخ در بنای تل تخت در پاسارگاد تعداد ۲۰ عدد سرپیکان از دوره هخامنشی یافت شده است که ۱۵ عدد آن شبیه سرپیکان‌های گنجینه تخت‌جمشید است. سرپیکان‌های یافته شده در تل تخت نشانگر نوع رایج دوره هخامنشی در فارس، حداقل تا شروع قرن دوم ق.م هستند و با توجه به رواج طولانی سرپیکان‌های سه‌پره در خوارزم باید گفت که این نوع سرپیکان در شمال شرقی ایران نیز تا قرن اول و حتی دوم قبل از میلاد استفاده می‌شدند (استروناخ، ۱۳۷۹: ۲۴۹). پروفیسور گریشمن طی سال‌های ۱۳۴۶-

فرایند قالبگیری و در نهایت چکش‌کاری ساخت سرپیکان به شکل انبوه درآمد (همان). فلز آهن در سال‌های ۹۰۰-۸۰۰ ق.م در ساخت سرپیکان مورد استفاده قرار گرفت (رفیعی، ۱۳۹۸). سرپیکان‌های آهنی ساخته شدند که تا حدودی شبیه اشکال ساده سرپیکان‌های مفرغی ساخته می‌شدند که این روند در ایران، سوریه و فلسطین قابل مشاهده است (مدودسکایا، ۱۳۸۳:۱۳۹). برتری عمده فلز آهن بر مفرغ این بود که این فلز سبک‌تر از مفرغ بود، معادن آن به فراوانی یافت می‌شد، مانند آلیاژ مفرغ ترکیب عنصری و در نهایت تأمین قلع که با کمبود معادن مواجه می‌شد را نداشت؛ این مهمترین اصلی بود که از تجارت به راه دور می‌کاست و جامعه را به خود کفایی می‌رساند (Malloy, 1993). اما نقص و کمبود بزرگی که در فلز آهن بود سبب برتری و استفاده از آلیاژ مفرغ شد. فرایند قالبگیری بود که خاصیت آهن آن را نفی می‌کرد در طی فرایند چکش‌کاری سرپیکان‌های آهنی به شکل مجزا ساخته می‌شدند و این امر معایب خود را داشت، اولاً نیروی زیادی صرف می‌شد و دوم اینکه زمان بر بود و این مشکل سبب می‌شد تا از تولید انبوه کاسته شود و در صورت بروز جنگ احتیاج سپاه برطرف نشود و آن در صورتی بود که سرپیکان‌های مفرغی بعد از قالب‌گیری یک چکش‌کاری جزئی روی آنها انجام می‌شد و سریع به تعداد زیاد تولید و مورد استفاده قرار می‌گرفت.

۱۳۲۵ خورشیدی در قسمت شرقی شهر صنعتگران شوش محوطه‌ای مربوط به دوره هخامنشی را کاوش نمود که نام آن را دهکده پارسی نهاد و تعدادی از سرپیکان‌های مشابه با گنجینه موزه تخت‌جمشید از آنجا یافت شده است (نگهبان، ۱۳۷۵:۱۰۵). برخی از پژوهشگران بر این عقیده هستند که جنگ افزارهای آسیای غربی به ویژه پارسی در سرپیکان‌های سه پره سکایی تأثیر گذاشته است. بنابراین، می‌توان براساس رابطه گاهنگاری بین سرپیکان‌های سه پره هر دو منطقه، این تأثیر مورد ارزیابی قرار گیرد (مدودسکایا، ۱۳۹۲:۱۴۰). بر طبق بررسی‌های فرانکفورت، نمونه‌هایی مشابه با سرپیکان‌هایی که در محوطه‌های هخامنشی یافت شده‌اند از بلخ تا سغدیان و از آران تا دریای سیاه قابل مشاهده هستند و احتمال آن می‌رود که سرپیکان‌های هخامنشی متمایز از سرپیکان‌های آسیای مرکزی نباشد (فرانکفورت، ۱۳۹۲:۵۹۱).

#### پیشینه استفاده از فلز در سرپیکان

در خصوص پیشینه استفاده از فلز در ساخت سرپیکان می‌توان گفت اولین سرپیکان‌های فلزی بین سال‌های ۳۵۰۰-۲۰۰۰ ق.م از مس چکش خورده ساخته شدند و بعد از آن از حدود سال ۲۵۰۰ ق.م سرپیکان‌های برنزی (مفرغ) که به مراتب سخت‌تر از سرپیکان‌های مسی بودند تولید شدند (Malloy, 1993). مفرغ یا برنز آلیاژی است که از ترکیب فلزات مس و قلع ساخته می‌شود. نخستین سرپیکان‌های ساخته شده از مس به شکل چکش خورده بودند، بعد از آن در ساخت سرپیکان‌های مفرغی از ریخته‌گری استفاده شد؛ در طی

## توصیف و طبقه‌بندی سرپیکان‌های گنجینه تخت جمشید

در این پژوهش از روش طبقه‌بندی که مبدع آن شخصی به نام والن بوده (Whallon, 1972) استفاده شده است. طبق مشاهداتی که بعد از مستندنگاری (عکاسی، طراحی، اندازگیری) سرپیکان‌ها صورت گرفت مشخص شد که سرپیکان‌ها به لحاظ شکل ظاهری متفاوت هستند؛ در مرحله اول متوجه آن شدیم که این سرپیکان‌ها در دو شکل کلی دوپره و سه‌پره قرار می‌گیرند و اینکه تعدادی از آنها دارای لوله‌ای جهت قرارگرفتن چوب پیکان و تعدادی از آنها فاقد لوله و در عوض زائده میخی شکلی در انتهای آنها جهت فرو رفتن در چوب پیکان هستند و در مرحله بعد اندازه طولی سرپیکان‌ها مورد بررسی قرارگرفت که آنها در گروه کوتاه و بلند قرارگرفتند و در مرحله نهایی سرپیکان‌ها به لحاظ تفاوت در نوع شکل تیغه آنها مورد بررسی قرار گرفتند. طبقه‌بندی سرپیکان‌های مذکور به شرح زیر است:

گروه اول: سرپیکان‌های سه‌پره (الف) سرپیکان سه‌پره لوله‌دار که خود به سه دسته که شامل:

۱- سه‌پره با لوله بلند (کاجی شکل کوتاه با تیغه  $2/6\text{cm}$  (۵ عدد)، کاجی شکل بلند با تیغه  $3/4\text{cm}$  (۲۰ عدد) و هرمی (۱ عدد)

۲- سه‌پره با لوله کوتاه ( $2\text{mm}$  لوله) به دو گروه قد کوتاه  $3/4\text{cm}$  (۵۶ عدد) و قد بلند  $4\text{cm}$  (۱۲۰ عدد)

۳- سه‌پره پایه‌دار.

گروه دوم: سرپیکان‌های دوپره: (الف) سرپیکان دو پره لوله‌دار (۲ عدد) (ب) سرپیکان دوپره ساقه‌دار که شامل:  
۱- تیغه لوزی شکل (۳ عدد)، ۲- تیغه ریشدار (۱ عدد)،  
۳- دوپره پایه‌دار است.

از میان این سرپیکان‌ها گروه اول یعنی سرپیکان‌های سه‌پره با لوله کوتاه رایج‌ترین نوع سرپیکان در گنجینه موزه تخت جمشید بشمار می‌آیند.

۱- سرپیکان‌های سه‌پره: از حدود ۲۱۴ عدد سرپیکان موجود در گنجینه موزه تخت جمشید ۱۷۶ عدد آنها از نوع سه‌پره و مابقی دو پره هستند. این نوع سرپیکان‌ها در چند شکل و اندازه متفاوت دیده می‌شوند که به لحاظ فرمی به دو گروه لوله‌دار و ساقه‌دار تقسیم می‌شوند (نمودار ۱) که در ادامه به توصیف آنها می‌پردازیم.

۱-۱- سرپیکان‌های سه‌پره لوله‌دار: به غیر از یک عدد تمام سرپیکان‌های سه‌پره گنجینه موزه تخت جمشید از نوع لوله‌دار هستند. به طور کلی سرپیکان‌های سه‌پره لوله‌دار در بیشتر کاوش‌ها و همچنین بخش‌های مختلف بناهای تخت جمشید از جمله خزانه، بارو به تعداد زیادی یافت شده‌اند. این کثرت نشان از کارایی بیشتر این نوع از سرپیکان‌ها در عصر هخامنشی بوده است. در مورد تاریخ ابداع سرپیکان‌های لوله‌دار در ایران اختلاف نظر است؛ به عقیده گریشمن تاریخ ابداع آن بعد از ۷۵۰ ق.م است. به نظر می‌رسد که قدیمی‌ترین نمونه‌های مشابه این نوع سرپیکان‌ها، اواخر قرن ۷ ق.م و متعلق به اقوام اورارتو، ماد و آشور بوده است (استروناخ، ۱۳۷۹: ۲۴۹). سرپیکان‌های سه‌پره لوله‌دار را

است. وزن این سرپیکان حدود ۵/۷۹ گرم و طول آن ۳/۸ سانتیمتر است. طول تیغه هرمی آن ۲/۸ سانتیمتر و طول لوله آن ۱ سانتیمتر است. تیغه این سرپیکان نسبت به تمام سرپیکان‌های سه‌پره گنجینه موزه تخت جمشید حجیم‌تر و به شکل یک هرم متساوی الاضلاع است که قابل مقایسه با نمونه مشابه در محوطه اوروک در دوره آشور نو می‌باشد (جدول ۲).

۱-۱-۲- سه‌پره با لوله کوتاه: بیشترین تعداد از سرپیکان‌های گنجینه موزه تخت جمشید به این گروه تعلق دارد. تعداد این سرپیکان‌ها ۱۸۱ عدد می‌باشد. شکل کلی این نوع سرپیکان‌ها شبیه به هم است ولی تفاوت‌های محسوسی در آنها وجود دارد که این سرپیکان‌ها را از یکدیگر متمایز می‌کند. آنها به لحاظ طول و عرض از یکدیگر متفاوت هستند و بعضی از آنها باریک و بلند، و بعضی دیگر ضخیم و کوتاه هستند. این تفاوت شکل و اندازه در این گونه احتمالاً نشان دهنده تفاوت کاربردی این نوع از سرپیکان‌ها است. این نوع را می‌توان به سه زیر شاخه تقسیم کرد. نمونه‌های مشابه آن در پاسارگاد، شوش و محوطه ماراتن در یونان است.

۱-۱-۲-۱- سه‌پره قد کوتاه: تعداد سرپیکان‌های سه‌پره لوله‌دار قد کوتاه در گنجینه موزه تخت جمشید ۶۴ عدد است. میانگین وزن آنها حدود ۴ تا ۵ گرم و طول بیشتر آنها از ۳/۲ سانتیمتر تجاوز نمی‌کند. این نوع به لحاظ اندازه از سایر سرپیکان‌های سه‌پره گروه با لوله کوتاه کوچک‌تر هستند و قابل مقایسه با نمونه مشابه در محوطه‌های شوش، تل تخت در پاسارگاد،

می‌توان به سه گروه لوله‌دار بلند، لوله‌دار کوتاه و سرپیکان با لوله داخلی تقسیم کرد که در ادامه به آنها می‌پردازیم.

۱-۱-۱- سه‌پره با لوله بلند: تعداد این نوع سرپیکان‌ها در گنجینه موزه تخت جمشید ۲۷ عدد است و در دو گروه با تیغه کاجی و با تیغه هرمی قرار می‌گیرند به استثنای یک سرپیکان هرمی مابقی کاجی هستند. سرپیکان‌های تیغه کاجی به لحاظ اندازه تیغه شان در دو زیر شاخه با تیغه کوتاه و با تیغه بلند قرار می‌گیرند.

۱-۱-۱-۱- سه‌پره تیغه کاجی شکل کوتاه: تعداد این نوع سرپیکان‌ها در گنجینه موزه تخت جمشید ۲۱ عدد است. میانگین وزنی آن حدود ۵ گرم و طول آن ۳/۶ سانتیمتر است. شکل کلی این سرپیکان‌ها شبیه درخت کاج است و یکی از ظریف‌ترین نوع سرپیکان را در گنجینه موزه تخت جمشید به خود اختصاص داده است که قابل مقایسه با نمونه‌های مشابه در محوطه‌های شوش و نیمرود در دوره آشور نو می‌باشد (جدول ۱).

۱-۱-۱-۲- سه‌پره تیغه کاجی شکل بلند: تعداد این نوع سرپیکان در گنجینه موزه تخت جمشید ۵ عدد و به لحاظ اندازه، بزرگ و کشیده‌تر از سرپیکان‌های کاجی شکل کوتاه هستند. میانگین وزن این سرپیکان‌ها حدود ۶/۵۰ گرم و طول ۴/۴ سانتیمتر است. نمونه‌های قابل مقایسه با این نوع سرپیکان در محوطه‌های شوش و نیمرود یافته شده‌اند (جدول ۱).

۱-۱-۱-۳- سه‌پره تیغه هرمی: از این نوع سرپیکان در گنجینه موزه تخت جمشید فقط یک عدد موجود

نمونه کهن‌تر در محوطه سیلک و همچنین نمونه‌های مشابه آن در تمدن آشور نو و در محوطه نیمرود است (جدول ۳).

۲-۲-۱-۱-سه پره قد بلند: این نمونه که یکی از رایج‌ترین نمونه‌های سرپیکان‌های گنجینه موزه تخت‌جمشید است. تعداد این نوع سرپیکان‌ها ۱۲۰ عدد است. میانگین وزنی آنها از ۴ تا ۶ گرم متغیر است و طول آنها از ۴ سانتیمتر بیشتر است. این نوع قابل مقایسه با نمونه مشابه در محوطه‌های تل‌تخت در پاسارگاد، دهکده شاهی در شوش، اوروک است. همچنین نمونه این نوع از سرپیکان‌ها در سایت ماراتن نیز یافت شده‌اند (جدول ۳).

۳-۱-۱-سه پره پایه دار: از این نوع سرپیکان فقط یک عدد در گنجینه موزه تخت‌جمشید موجود است. وزن این سرپیکان حدود ۷/۹۱ گرم و طول آن ۴/۱ سانتیمتر است که طبق مشاهدات، این سرپیکان متفاوت از دیگر سرپیکان‌های سه‌پره موجود در گنجینه موزه تخت‌جمشید است و شکلی سه وجهی شبیه یک موشک دارد. در قسمت میانی تیغه سرپیکان سوراخی تعبیه شده است. این سوراخ برای عبور میخ به شکل عمودی و برای اتصال سرپیکان به دسته بوده است. قسمت انتهایی هر سه ضلع سرپیکان به سه باله ختم می‌شود و در مرکز لوله‌ای را ایجاد می‌کند که باعث می‌شود لوله به چشم نیاید. این قسمت مکانی بوده برای قرارگیری دسته سرپیکان، که هنوز آثار براده‌های

چوب در آن قابل مشاهده است. این نمونه قابل مقایسه با نمونه‌های مشابه در محوطه‌های یونانی است (جدول ۴).

۴-۱-۱-سرپیکان‌های سه‌پره ساقه‌دار: از این نمونه سرپیکان فقط یک عدد در گنجینه موزه تخت‌جمشید موجود است. وزن این سرپیکان ۳/۳۳ گرم و با طول ۳/۶ سانتیمتر است. طول تیغه ۲/۸ سانتیمتر و ساقه آن ۸ میلی‌متر است. برای این نمونه سرپیکانی که کاملاً شبیه باشد یافت نشد. این سرپیکان قابل مقایسه با یکی از طرح‌های ثبت شده در کتاب اشمیت است.

۲-سرپیکان‌های دوپره: این نوع سرپیکان تعداد انگشت شماری از سرپیکان‌های گنجینه موزه تخت‌جمشید را به خود اختصاص داده‌اند و مانند سرپیکان‌های سه‌پره در دو گروه لوله‌دار و ساقه‌دار قرار می‌گیرند. تعداد این نوع سرپیکان ۸ عدد و در چهار گروه جداگانه به شرح زیر طبقه‌بندی می‌شوند.

۱-۲-دوپره لوله دار: از این نوع سرپیکان ۲ عدد در گنجینه تخت‌جمشید موجود است که وزن آن حدود ۸/۳۰ گرم و طول این سرپیکان ۴/۲ سانتیمتر است. طول تیغه آن ۴ سانتیمتر و طول لوله آن ۲ میلی‌متر است. شکل کلی این سرپیکان شبیه برگ با شفتی مرکزی بوده و دارای لوله‌ای است که چوب در داخل آن قرار می‌گرفته. احتمالاً پایداری در حرکت این نوع سرپیکان نسبت به سرپیکان‌های سه‌پره کمتر بوده است.<sup>۱</sup> این نمونه از سرپیکان قابل مقایسه با نمونه‌های

<sup>۱</sup> گفتگوی شخصی با دکتر احمدی‌کیا و کریم پور از اسایید علم آیرودینامیک دانشکده مکانیک دانشگاه اصفهان.

۲-۲-۲- تیغه ریشدار بلند: از این نوع سرپیکان فقط یک عدد در گنجینه موزه تخت جمشید موجود است.

وزن این سرپیکان ۹/۶۶ گرم و طول آن ۵/۴ سانتیمتر، دارای تیغه‌ای کشیده و زمخت به ابعاد ۳/۹ سانتیمتر و ساقه‌ای ۱/۵ سانتیمتری است. تیغه این سرپیکان به شکل کشیده و ریشدار است و وجود این زائده ریشدار چون قلابی عمل کرده و بیرون کشیدن آن را بسیار مشکل می‌کند. در قسمت بالای محل اتصال تیغه به ساقه یک برجستگی لوزی شکل وجود دارد که به دلیل وجود رسوبات زیاد به راحتی قابل تشخیص نیست. در قسمت پشت سرپیکان، پایین تیغه دو حفره کوچک به شکل مستطیل به صورت موازی برهم از یک طرف نمایان است که محل اتصال چوب به دسته سرپیکان است.

همان‌طور که گفته شد از این نوع سرپیکان تنها یک عدد در گنجینه موزه تخت جمشید وجود دارد که به لحاظ شکلی تفاوت زیادی با سرپیکان‌های رایج این دوره دارد از این رو می‌توان گفت که این نمونه معاصر دوره هخامنشی است اما متعلق به اقوام دیگری است که در مراوده با هخامنشیان بوده‌اند. طبق مشاهدات احتمال دارد که این نمونه سرپیکان مربوط به اقوام یونانی باشد (جدول ۷).

۲-۲-۳- تیغه ریشدار کوتاه: از این نوع سرپیکان فقط یک عدد در گنجینه موزه تخت جمشید موجود است. وزن این سرپیکان ۱۱/۶۰ گرم و طول آن ۷۳/۲۳ میلی‌متر است که تقریباً به شکل یک مثلث متساوی‌الاضلاع است با زائده غلاب مانند (ریشدار) در دو طرف آن

مشابه در محوطه‌های تل تخت، سارد و کارکامیش است (جدول ۸).

۲-۲-۲- دوپره ساقه‌دار: تنها چهار نمونه از سرپیکان‌های گنجینه موزه تخت جمشید از نوع دوپره ساقه‌دار هستند. سرپیکان‌های دوپره ساقه‌دار خود در سه گروه با تیغه لوزی، باتیغه مثلثی و با تیغه ریشدار تقسیم می‌شوند.

۲-۲-۱- تیغه لوزی: تعداد این نوع سرپیکان دو عدد است که یکی از آنها انتهای ساقه‌اش شکسته شده و در سرپیکان سالم وزن آن حدود ۸/۸۳ گرم و طول آن ۷ سانتیمتر است. قسمت بالای تیغه در این نمونه به شکل لوزی به طول ۴/۵ سانتیمتر است و این تیغه به تدریج باریک می‌شود و در امتداد آن به ساقه‌ای بلند به طول ۲/۵ سانتیمتر ختم می‌شود. این ساقه در قسمت بالا پهن‌تر و در قسمت پایین باریک‌تر می‌شود و رگه برجسته بر روی تیغه آن ضربه سرپیکان را افزایش می‌دهد است (مدودسکایا، ۱۳۸۳:۱۳۷). به عقیده اشمیت این نمونه از سرپیکان‌ها احتمالاً برای مقاصد خاص بکار می‌رفته‌اند زیرا طول آنها دو برابر بقیه سرپیکان‌ها است. دو نمونه از این نوع سرپیکان را محمد عطایی از باروی تخت جمشید یافت که مشخصات خوردگی و مغز فلزی آهن در آن مشاهده شد. (جدول مقایسه ۶) این نمونه قابل مقایسه با نمونه مشابه دیگر آن در محوطه‌های یونان و فلسطین است. براساس لایه‌نگاری استقرارگاه مجیدو در فلسطین تکامل این نوع سرپیکان‌ها در سراسر هزاره دوم ق.م وجود داشته است (همان).



اشاره کرده‌اند (مرتضوی، ۱۳۷۵: ۱۶). عمرخیام در نوروژنامه بخشی را به تیروکمان اختصاص داده است. انواع کمان سه است: بلند است و پست و میانه همچنین تعداد انواع تیر آن سه است: دراز و کوتاه و میانه (پورداود، ۱۳۸۲: ۴۱، ۱۱۹).

در مبحث تیروکمان‌های پارسی به دلیل عدم وجود این جنگ افزار تنها بر نقوش برجسته و نقوش حک شده بر روی مسکوکات و مهرها بسنده می‌شود (بریان، ۱۳۸۷: ۴۷۰). در گذشته به کیفیت کمان در خور توجه بوده است که آن شامل قدرت پرتاب زیاد، نداشتن تاب، مناسب بودن زه و جنس آن، نداشتن خوردگی، اندازه مناسب طول کمان، انحنای کمان و مناسب بودن جای دست در کمان که این ویژگی‌ها سبب کیفیت هرچه بهتر پرتاب تیر می‌شد (فرشاد، ۱۳۵۵: ۱۰۷). علاوه بر این وقتی به یک پرتاب با کیفیت دست پیدا می‌کنیم که انرژی مناسبی به آن وارد شود هرچه نیروی بیشتری در کمان ذخیره شود برد آن بیشتر می‌شود.

F نیروی ایجاد شده در کمان برابر  $KU^2$  است. (K) سختی کمان است. (U) میزان جابه جایی و تغییر شکل آن است (خصلت ارتجاعی بودن کمان) K و U در راستای هم می‌باشند. هرچه نیروی دست پرتاب کننده بیشتر باشد و بتواند کمان را بیشتر خم کند (U) و سختی کمان (K) بیشتر شود (F) بیشتر می‌شود. دو فرآیند برای یک برد بالا لازم است یکی فنریت کمان و دیگری نیروی دست تیرانداز که اگر بیشتر باشد باعث تغییر شکل بیشتر کمان می‌شود و این سازه کمان

است. رابرت ویلسون در سال ۱۸۲۱ طی بررسی‌هایش در تخت جمشید در جایگاه مقبره اردشیر دوم یک عدد از این نوع سرپیکان را یافت (KaiKaniuth, 2012: 272). سرپیکان مذکور قابل مقایسه است با نمونه‌های مصری و یونانی است (جدول ۷).

۴-۲-۲- دو پره پایه دار: وزن این سرپیکان ۱۷/۳۳ گرم و طول آن ۵۹/۰۸ میلی متر است. شکل ظاهری این نوع سرپیکان یاد آور سرپیکان سه پره بالوله مخفی است اما با ویژگی‌های بسیار متفاوت به نحوی که چوب پیکان از بین این دو پایه بلند عبور می‌کرده و با نوار چرمی محکم کرده و میخ می‌زدند.

#### نیروی آیرودینامیک در تیروکمان

درادوار گذشته شکل‌های مختلفی از کمان در ایران ساخته می‌شد که در شکل ظاهری و کاربرد با کمان‌های دیگر ملل متفاوت بوده است (دانکل‌هد، ۱۳۹۱، ۱۶). کمان و آنچه که جزء لاینفک آن است در اوستا با این کلمات بیان شده‌اند. کمان در اوستا ثنور یا ثنون (Sanvar) و تیر، ایشو (Ishu) خوانده شده است (پورداود، ۱۳۸۲: ۱۰۰).

شاپور شهبازی درباره تیروکمان هخامنشی چنین می‌نویسد: جنگ افزار آنها یک متر بود (احتمالاً با اندازه گرفتن طول کمان‌های نقوش برجسته تخت جمشید این امر حاصل شده است) که با آن به حالت تاخت و ایستاده تیر می‌انداختند (تصویر ۲) و می‌توانستند تا ۱۰۸ متری دشمن را از پای درآورند. اما نویسندگان دیگر چون کلمان هورا، ریچارد ن. فرای، علی سامی، سایکس و ابراهیم پورداود در این رابطه به کمان بلند یا بزرگ

است و بین وزن طول، عرض و حتی جنس این سرپیکان ها یک رابطه ای وجود داشته که پرتاب به سوی هدف بسیار با کیفیت و کار آمد می کرده است و این امر به شکل تجربی و اکتسابی صورت گرفته بود که حتی به احتمال زیاد ساختار خود کمان را نیز در این راستا شامل می شد؛ که این تجربه در گذر زمان تکامل یافت و علمی به نام آیرودینامیک ایجاد شد (تصویر ۲).

آیرودینامیک: علم نیروهای وارد بر اجسام پرنده، که

$$F_D = \frac{\pi}{8} C_D \rho U^2 D^2, \quad F_L = \frac{\pi}{8} C_L \rho U^2 D^2, \quad M = \frac{\pi}{8} C_M \rho U^2 D^2 L.$$

شامل دو نیروی پسا و برا است می باشد. پسا (FD): نیروی مقاومت در برابر حرکت ( فشار و اصطکاک) و برا (FL): نیروی بالا برنده است.

فرمول سرعت:

برای بررسی و بهبود برد اجسام پرنده آنها را در فرمول سرعت قرار می دهند. نیروی پسا (FD) و نیروی برا (FL)، سرعت سرپیکان (M) و عدد ثابت  $\frac{\pi}{8}$  است.

(CD)، (CL)، (CM) به ترتیب ضریب های پسا، برا، حالت متمایل، چگالی (p)، قطر (D) سرعت ( $U^2$ ) و در نهایت (L) طول را در اجسام پرنده (سرپیکان) را نشان می دهد. سرپیکان ها ابزارهای پرتابی بودند که وزن آنها باید به نسبت وزن کمان در نظر گرفته می شد وزن سرپیکان باید به نسبت ۱ به ۷ وزن کلی خود تیر باشد (مجموع سرپیکان فلزی، چوب، پرانتهایی).

است که باید طوری باشد که تحمل نیروی زیاد را داشته باشد و راحت نشکند. رابطه دیگر انرژی است که انرژی ذخیره شده در تیروکمان برابر  $\frac{1}{2} KU^2$  طراحی تیروکمان طوری اعمال شود (K) سختی آن زیاد باشد در برابر تغییر شکل نیروی بیشتری بخواهد انرژی اولیه تیروکمان را بیشتر می کند ( $U^2$ ) یک رابطه توانی دارد هرچقدر این تغییر شکل در کمان بیشتر باشد در هنگام کشش با توان دوم انرژی که داخل تیروکمان ذخیره شده است بیشتر می شود. عواملی

چون هندسه ساختاری، استحکام برای تحمل نیروی کششی، سبک بودن وزن به دلیل حمل راحت و پاسخ دینامیکی قوی تر است زیرا هنگامی که کمان رها می شود سریع تر به حالت اولیه خود باز می گردد و نیروی بیشتری در کمان ایجاد می شود. در زمان باستان در ساخت کمان از اصول تئوریک و مهندسی به طور مستقیم استفاده نمی شد و طرح و خلاقیت صنعتی به کمک تجربه و درک مکانیکی بوده است.

با مستندنگاری سرپیکان ها معلوم شد که تمام آنها به یک شکل نیستند و در یک گروه قرار نمی گیرند؛ بیشتر آنها سه پره لوله دار بودند. از نظر وزن، طول و عرض بسیار متفاوت بودند؛ برخی بلند و کشیده، کوتاه و پهن، برخی سبک و برخی سنگین و این تفاوت در ساختمان آنها باعث شد که دریابیم که به احتمال زیاد این سرپیکان ها برای پرتاب از فواصل مختلف کاربرد داشته

این سرپیکان‌ها از گونه‌های مختلف (نوع تیغه و نحوه اتصال) و اندازه‌های متفاوتی (طول و وزن) تشکیل شده‌اند و این در خور توجه است در میان سرپیکان‌های مذکور هشت نوع سرپیکان بر اساس تفاوت در شکل ظاهریشان مشاهده شد که به دو گروه و چند زیرشاخه تفکیک شده‌اند گروه اول: سرپیکان‌های سه‌پره که شامل الف) سرپیکان سه‌پره لوله‌دار و عبارت بود از:

۱- سه‌پره با لوله بلند (کاجی شکل کوتاه، کاجی شکل بلند و هرمی) ۲- سه‌پره با لوله کوتاه (قد کوتاه و قد بلند) ۳- سه‌پره پایه‌دار ب) و تنها یک نمونه سرپیکان سه‌پره ساقه‌دار در گنجینه موجود است.

گروه دوم: سرپیکان‌های دوپره که شامل: الف) سرپیکان دوپره لوله‌دار ب) سرپیکان دوپره ساقه‌دار که خود به سه گونه ۱- تیغه لوزی شکل ۲- تیغه ریشدار ۳- دوپره پایه‌دار طبقه‌بندی می‌شوند.

بیشتر این سرپیکان‌ها را سه‌پره با لوله کوتاه به خود اختصاص داده است که خود حاکی از رواج این نوع سرپیکان‌ها در عصر هخامنشی می‌باشد و مبین جزئی از سلاح نیروی داخلی به حساب می‌آید. گونه‌های دیگر سرپیکان‌های گنجینه تخت جمشید تعداد انگشت شماری را شامل می‌شوند به نحوی که پس از مطالعه و بررسی آثار مکتوب مشخص شد که این گونه‌ها مشابه با نمونه‌هایی هستند که از دیگر ملل به دست آمده‌اند. ارتش هخامنشی تشکیل شده بود از دو گروه اقوام پارس و ملل تابعه که این اقوام به شکل از قبل

محققان به این نتیجه رسیده‌اند که وزن سرپیکان نباید بیشتر از ۱۰ گرم باشد (Malloy:1993, 5). در سرپیکان‌های گنجینه موزه تخت جمشید حتی با داشتن مقداری رسوب وزن بیشتر آنها از ۴ تا ۷ گرم تجاوز نمی‌کند.

حرکت دوار پیکان در موقع پرواز به دلیل تأثیرات آیرودینامیک پرها است و شدت حرکت با سرعت پیکان متناسب است. چنان که در تصویر ۳ نشان داده شده است محور افقی سرعت پیکان و محور عمودی شدت چرخش (ماهی وار) رانشان می‌دهد که به وسیله دوربین‌های با سرعت بالا ثبت شده است Miyazaki (& Satoshi, 2013:7).

برای بهبود در پرواز اجسام پرنده، آنها را مورد آزمایش قرار می‌دهند تا به میزان پرواز مورد استاندارد برسند این امر در سرپیکان‌های کهن به شکل تجربی کسب شده بود (Satoshi & Miyazaki, 2014:4). به عقیده کارشناسان علم مکانیک سیالات<sup>۲</sup> به دلیل اینکه در گذشته از آیرودینامیک البته به شکل علمی آگاهی نداشتند و برای رسیدن به شتاب بهتر در سرپیکان‌ها آزمایش عملی و پرتاب به کیفیت آن آگاهی می‌یافتند و این چنین بود که سرپیکان‌های با کیفیت ساخته می‌شد.

### نتیجه‌گیری

طبق موضوع پژوهش، پس از مستندنگاری سرپیکان‌های گنجینه موزه تخت جمشید معلوم شد که

<sup>۲</sup> گفت‌گویی شخصی با دکتر کریم پور و احمدی‌کیا اساتید مکانیک سیالات دانشکده مکانیک اصفهان.

## منابع

- تجهیز شده به سپاه ملحق می‌شدند و شاید یکی از علل وجود گونه‌های متفاوت این باشد. دلیل احتمالی دیگر که ما را به پاسخ این تفاوت‌ها می‌رساند این است که تخت جمشید راحت به دست قوای اسکندر نیفتاد بلکه طی زد و خوردهای ایجاد شده این مکان تسخیر شده است. برای نمونه میتوان از سرپیکان‌های سه‌پره پایه‌دار سخن به میان آورد که این نمونه مشابه با نمونه‌های یونانی و سرپیکان‌های دوپره لوله‌دار که نمونه‌هایی از آن در محوطه کارکامیش یافت شده است و نیز سرپیکان‌ها با تیغه لوزی که مشابه این نمونه در فلسطین و محوطه‌های یونانی مشاهده شده است از دیگر سرپیکان‌ها تیغه ریشدار بلند است که مشابه با جنگ افزارهای یونانی می‌باشد و سرپیکان ریشدار کوتاه که قابل قیاس با نمونه‌های یونانی و مصری است. اشمیت در کتاب خود بیان کرده است (سرپیکان دوپره ساقه دار باتیغه لوزی) احتمالاً برای هدف پرانی‌های متفاوت مورد استفاده قرار می‌گرفته‌اند و سپاه ایران طبق آرایش متفاوت نظامی فاصله دور یا نزدیک از سرپیکان‌های متفاوتی استفاده می‌کرده است. درصد بالایی از سرپیکان‌های یافت شده از تخت جمشید به سبک ریخته‌گری در قالب و ترکیبات آلیاژی هستند و تعداد انگشت شماری از آنها آهنی می‌باشند؛ این بخاطر خاصیت قالبگیری و ریخته‌گری و در نهایت تولید انبوه و اتلاف وقت کمتر در سرپیکان‌های آلیاژی است که این روند در بیشتر سایت‌های باستانی قابل مشاهده است.
- اشمیت، اریش (۱۳۴۲). تخت جمشید (بناها، نقشها، نبشته‌ها). ترجمه عبدالله فریار. انتشارات فرانکلین، امیرکبیر.
- استروناخ، دیوید (۱۳۷۹). پاسارگاد، ترجمه حمید خطیب شهیدی. تهران: نشر میراث فرهنگی.
- بریان، پیر (۱۳۹۲). امپراتوری هخامنشیان (از کوروش تا اسکندر). جلد اول، ترجمه مهدی سمسار. تهران: انتشارات علمی.
- بریان، پیر (۱۳۸۱). امپراتوری هخامنشیان. ترجمه مهدی سمسار. تهران: انتشارات علمی.
- پورداد، ابراهیم (۱۳۵۷). زین ابزار. به اهتمام عبدالکریم جربزه دار. تهران: انتشارات اساطیر.
- تجویدی، اکبر (۱۳۵۵). دانستنیهای نوین درباره هنر باستان‌شناسی عصر هخامنشی. تهران: انتشارات اداره کل نگارش فرهنگ و هنر.
- هد، دانکل (۱۳۹۱). ارتش ایران. ترجمه: محمد آقاجری. تهران: انتشارات ققنوس.
- شاپور شهبازی، علیرضا (۱۳۸۹). راهنمای مستند تخت جمشید. بنیاد پژوهشی پارسه، پاسارگاد. تهران: انتشارات سفیران.
- شریعت زاده، علی اصغر (۱۳۸۸). سخنان شاهان تخت جمشید. موسسه فرهنگی انتشارات پازینه.
- عطایی، محمدتقی (۱۳۸۳). معرفی سفال هخامنشی حوزه فارس. بررسی روشمند و طبقه بندی شده باروی تخت جمشید. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تربیت مدرس.

Kooi, B.W. (1983). On the Mechanics of the Bow and Arrow, Groningen, The Netherlands.

Delrue, P. (2007). Trilobite Arrowhead at ed-Dur (U.A.E), Emirate of Umm al-Qaiwain. *Arabian Archaeology and Epigraphy*, 18, 239-250.

de Mecquenem, R. (1934). Fouilles de Suse 1929-1933, MDP XX, 178-237.

Muscarella, O.W. (1988). *Bronze and Iron*, the Metropolitan Museum of Art New York: The Metropolitan Museum of Art.

Schmidt, E. (1953). *Persepolis: Structures, Reliefs, Inscriptions*, Vol.1. Chicago: The University of Chicago Press.

Schmidt, F. (1939). *Treasury of Persepolis*, 1939. the University of Chicago Press Chicago, Illinois.

Miyazaki, T., Mukaiyama, K., Komori, Y., Okawa, K., Taguchi, S., & Sugiura, H. (2013). Aerodynamic properties of an archery arrow. *Sports Engineering*, 16, 43-54.

Malloy, A., 1993. *Ancient and Medieval Art and Antiquities XXIV: Weapons*. South Salem, New York.

URL1: [www.Metmuseum.org/art/collhon](http://www.Metmuseum.org/art/collhon) (2019 July 1, Monday).

URL2: [www.meta-synthesis.com](http://www.meta-synthesis.com)

URL3: [WWW.images-na.ssl-images-amazon.com](http://WWW.images-na.ssl-images-amazon.com)

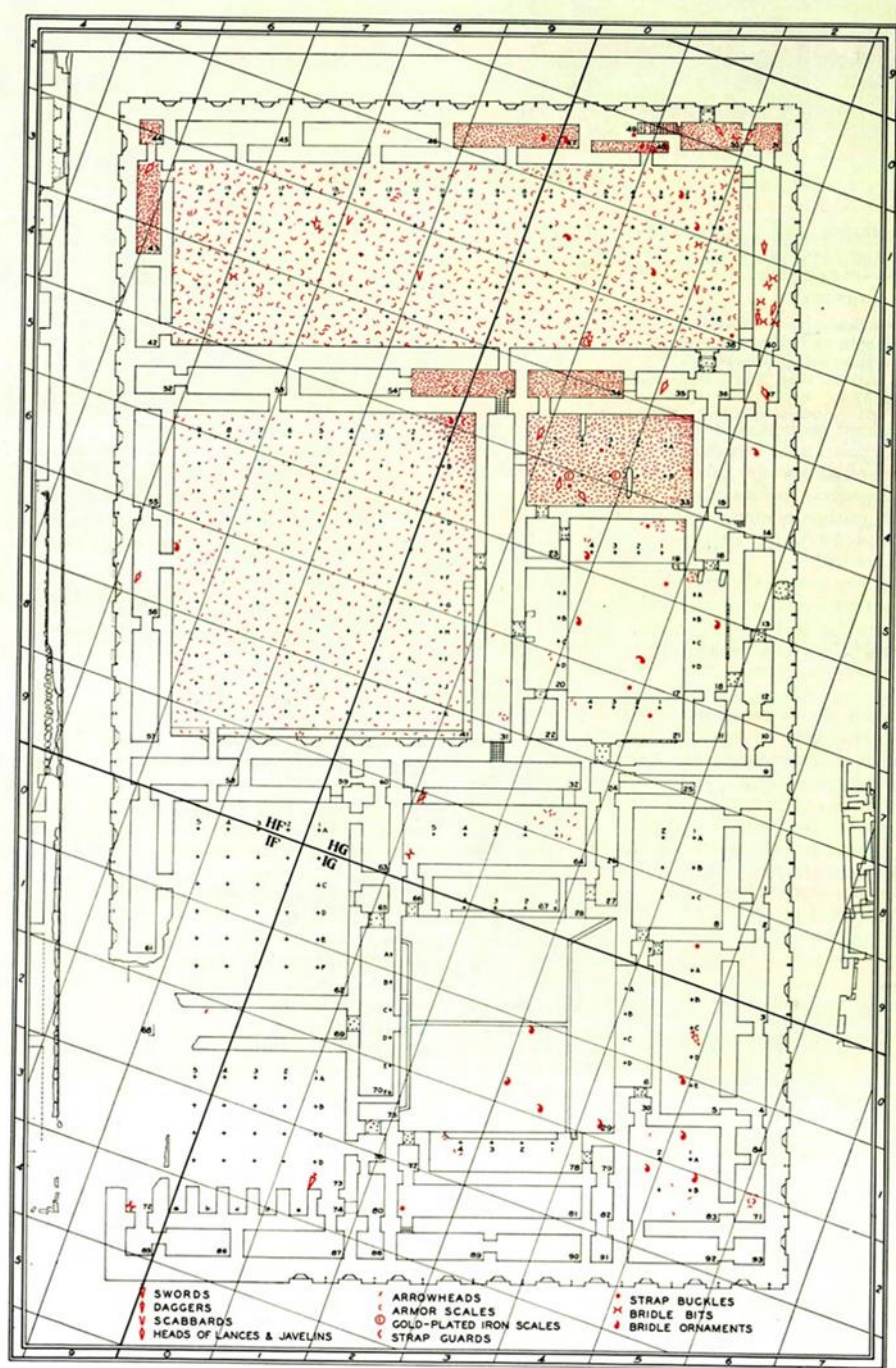
مرتضوی، مهد (۱۳۷۵). سیرتحوّل سلاح های دوران تاریخی از ابتدای دوره هخامنشیان تا پایان دوره ساسانی. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تربیت مدرس.

راوندی، مرتضی (۱۳۸۷). تاریخ اجتماعی ایران، جلد اول. تهران: نشر نگاه.

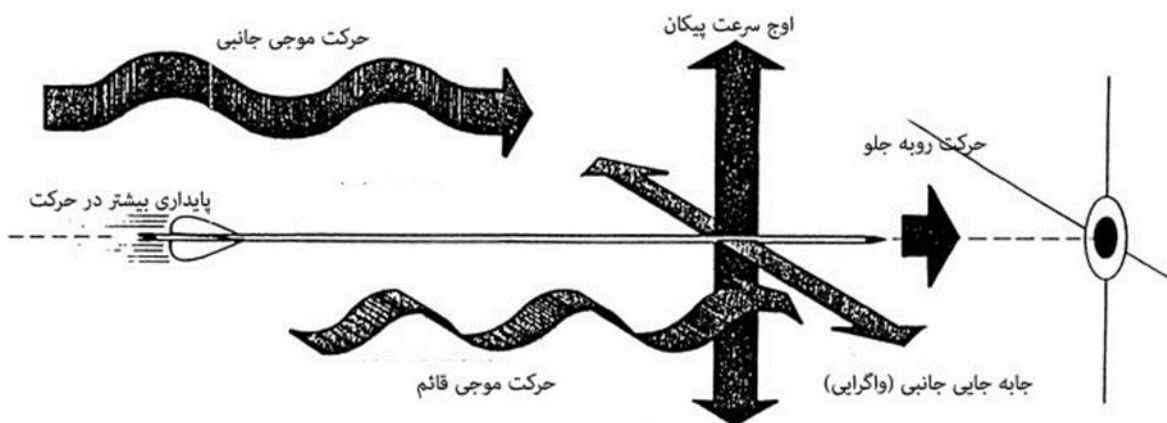
مدود سکایا، ایانا (۱۳۸۳). ایران در عصر آهن ۱. ترجمه علی اکبر وحدتی. تهران: انتشارات پژوهشکده باستان‌شناسی.

رفیعی، بابک (۱۳۹۸). پیشنهادی برای آغاز عصر آهن در نیمه غربی فلات ایران از دیدگاه مطالعات باستان‌شناسی ایلام. مجموعه مقالات همایش بین المللی عصر آهن در غرب ایران و مناطق همجوار، ج ۱، ۴۳۸-۴۵۵.

فرشاد، مهدی (۱۳۵۵). بررسی مهندسی کمانهای باستانی ایران. مجله بررسی‌های تاریخی، ۱۱(۳)، ۹۹-۱۰۹.



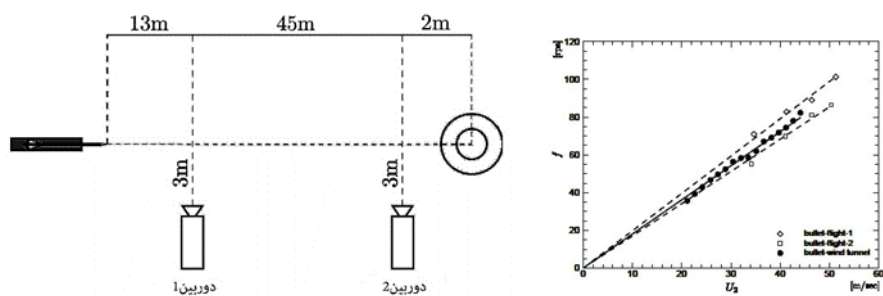
شکل ۱. بنای خزانه و نقاط یافت شده جنگ افزارهای بنای خزانه، مقیاس طرح ۱:۵۰۰ (پراکنندگی اشیاء از جمله سربیکان‌ها بزرگ نمایی شده‌اند) (Schmidt 1957: 98).



شکل ۲. شکل حرکت دورانی پیکان پس از رهایی از کمان (منبع: URL2).



شکل ۳. آیرودینامیک پیکان منبع: URL2



شکل ۴. حرکت دورانی پیکان (f) به عنوان یک عملکرد سرعتی برحسب متر بر ثانیه عمل می‌کند.  
(Miyazaki, Satoshi, 2013, 7)

جدول ۱. مقایسه سربیکان‌های کاجی.

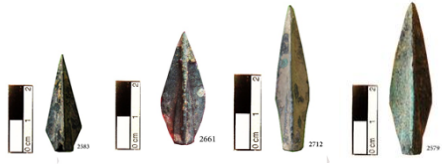




		
<p>سربیکان سه‌پره کاجی شکل کوتاه و بلند موجود در گنجینه موزه تخت جمشید</p>	<p>سربیکان سه‌پره کاجی شکل کوتاه و بلند دهکده پارسی در محوطه شوش Ghirshmn, 1954, PL. (XLIII)</p>	<p>سربیکان سه‌پره از محوطه نیمرود مربوط به دوره آشورنو (Szudy,2015,262)</p>

جدول ۲. مقایسه سربیکان‌های سه‌پره هرمی.






		
<p>سربیکان سه‌پره دوره آشورنو محوطه اوروک (Szudy,2015,262)</p>	<p>سربیکان فراهخامنشی از کف محوطه تل تخت (استروناخ، ۱۳۷۹، ۹۴)</p>	<p>سربیکان سه‌پره هرمی موجود در گنجینه موزه تخت جمشید</p>





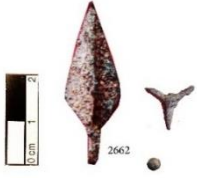
جدول ۳. مقایسه سرپیکان‌های سه پره با لوله کوتاه.

	<p>سرپیکان سه پره با قد کوتاه برنزی/هخامنشی / ۳۳۰-                  ۵۵۰ ق.م طول ۳سانیمتر پاسارگاد/استروناخ / تل                  تخت                  (Muscarella, 1988, 212).</p>	
<p>نمونه سرپیکان‌های سه پره با لوله کوتاه گنجینه                  موزه تخت جمشید/از این نمونه سرپیکان در                  طرح‌های کتاب اشمیت آمده است که محل کشف                  آنها از بنای خزانه است ( Schmidt, 1953,                  1957)</p>	<p>دو نمونه سرپیکان سه پره یافته شده از سارد                  (metmuseum.org/art/colleehon).</p>	
<p>نمونه سرپیکان‌های سه پره با لوله کوتاه گنجینه                  موزه تخت جمشید/از این نمونه سرپیکان در                  طرح‌های کتاب اشمیت آمده است که محل کشف                  آنها از بنای خزانه است ( Schmidt, 1953,                  1957)</p>	<p>سرپیکان سه پره یافته شده از مصر (همان)</p>	
	<p>سرپیکان سه پره با قد بلند/ برنزی / هخامنشی / طول ۴                  ۱۵۳۰-۵۵۰ ق.م / انواع آن در سایت نبرد ماراتن                  یافت شده است                  (metmuseum.org/art/colleehon).</p>	



جدول ۴. سرپیکان‌های سه پره و دو پره پایه‌دار

				
<p>سرپیکان دو پره پایه دار                  وزن ۱۷/۳۳ گرم و طول                  آن ۵۹/۰۸ mm است.                  گنجینه موزه تخت جمشید</p>	<p>سرپیکان سه پره                  برنزی/بیزانس/                  طول ۳cm قرن                  ۷ تا ۱۰                  میلادی(همان)</p>	<p>سرپیکان سه پره                  برنزی/یونانی یا                  رومی طول ۴/۲ cm                  (همان)</p>	<p>سرپیکان سه پره                  برنزی/بیزانس/ طول                  ۰/۳cm سانتیمتر/ قرن                  ۷ تا/ ۱۰ میلادی                  metmuseum.org/                  art/colleehon</p>	<p>سرپیکان سه پره                  طول ۱/۴ Cm                  گنجینه موزه                  تخت جمشید</p>

جدول ۵. سرپیکان‌های سه‌پره ساقه‌دار.

		
<p>منتخبی از سرپیکان‌های اشکانی به دست آمد از محوطه اددور در بحرین (Delrue, 2007)</p>	<p>طرح سرپیکان سه‌پره ساقه‌دار یافته شده در بنای خزانة تخت‌جمشید توسط اشمیت (Schmidt, 1953, 1957)</p>	<p>نمونه سرپیکان سه‌پره ساقه‌دار / وزن ۳۳/۳ گرم / طول ۶/۳ سانیمتر / گنجینه موزه تخت‌جمشید</p>

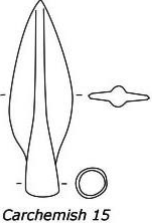




جدول ۶. سرپیکان‌های دو‌پره ساقه‌دار با تیغه لوزی.

<p>۱- سرپیکان دوپره / ساقه‌دار بلند با تیغه لوزی موجود در گنجینه موزه تخت جمشید (Schmidt, 1953, 1957)</p>	<p>3</p>	<p>2</p> 	<p>1</p> 
<p>۲- سرپیکان دوپره برنزی / یونانی / ۶۰۰-۸۰۰ ق.م. یافته شده در لیدیه (سارد - ترکیه) metmuseum.org/art/colleehon</p>			
<p>۳- استقرارگاه مجیدو در فلسطین ۲۰۰۰ ق.م (مدودسکایا، ۱۳۸۳: ۲۲۶)</p>			

جدول ۷. مقایسه سرپیکان‌های دوپره ریشدار.

 <p style="text-align: center;">89</p>			 <p style="text-align: right;">3599</p>
<p>سرپیکان مصری سلسله پادشاهی بیستم تا بیست و دوم ۸۰۰-۱۲۰۰ ق.م (Malloy 1997,89)</p>	<p>سرپیکان دوپره برنزی/یونانی ۴۸۰-۳۰ ق.م طول ۶/۳ cm هلنیستی موزه متروپلیتن</p>	<p>سرپیکان دوپره برنزی/یونانی ۳۰-۳۵۰ ق.م / طول cm ۱/۴ باتیغه مثلثی با تیغ‌های بلند (metmuseum.org/art/collection/eeho)</p>	<p>سرپیکان دوپره ساقه دار از نوع ریشدار گنجینه تخت جمشید</p>
			
<p>سرپیکان‌های یافت شده توسط Wilson در مقبره اردشیر دوم در تخت جمشید (KaiKaniuth 2012)</p>	<p>سرپیکان آهنی یافته شده از اسرائیل ۸۰۰-۱۲۰۰ ق.م Malloy 1993,10 (8)</p>	<p>سرپیکان دوپره برنزی هخامنشی-مصری ۵۵۰ ق.م - ۴۰۰ میلادی</p>	<p>سرپیکان دوپره ریشدار کوتاه وزن این سرپیکان ۱۱/۶۰ گرم و طول آن ۷۳/۲۳ میلی متر است. گنجینه موزه تخت جمشید</p>

جدول ۸. مقایسه سربیکان‌های دوپره لوله دار

 <p>Carchemish 15</p>				
<p>سربیکان دوپره لوله دار یافته شده از محوطه کارکامیش دوره آشور نو (Szudy, 2015, 119)</p>	<p>سربیکان برنزی / یونانی-سکایی یا هخامنشی / ۳۳۰-۶۵۰ ق.م / طول ۸/۳cm / یافته شده در ساردیس</p>	<p>سربیکان برنزی / یونانی-سکایی یا هخامنشی / ۶۵۰-۳۳۰ ق.م / طول ۷/cm / سارد (metmuseum.org/art/colleehon)</p>	<p>سربیکان سکایی یافته شده از باروی تخت جمشید توسط اکبر تجویدی</p>	<p>سربیکان دوپره لوله دار / وزن ۷/۵ گرم طول ۴/۵ / گنجینه تخت جمشید</p>

جدول ۹. طبقه‌بندی سربیکان‌های گنجینه موزه تخت‌جمشید براساس شکل و اندازه آن‌ها.

سربیکان سه پره با لوله کوتاه قدبلند										
وزن gr	طول	کد		وزن gr	طول	کد		وزن gr	طول	کد
4.53	3.7	2684		3.96	3.5	2608		4.57	4	2554
3.53	3.7	2685		3.56	3.6	2614		5.87	4.2	2555
5.43	3.6	2686		4.16	4	2615		4.60	4.1	2558
7.6	3.9	2687		4.30	4	2616		6.4	4.6	2559
5.80	4.5	2688		3.41	3.6	2618		5.10	3.7	2560
3.53	3.9	2689		3.58	3.7	2619		3.50	3.7	2562
3.49	3.7	2691		3.76	4	2622		3.68	4	2563
3.99	3.8	2693		3.23	4.1	2623		3.54	3.9	2564
3.10	3.9	2694		5.2	4.1	2624		4.60	3.9	2568
6.4	4.2	2695		3.87	4	2626		6.5	4.2	2572
4.34	3.6	2697		4.77	4.2	2627		4.72	4.3	2573
3.86	4.3	2698		4.84	3.9	2628		3.34	3.6	2574
2.28	4	2699		3.96	4.1	2630		5.89	4.4	2575
5.77	4.4	2701		3.50	3.8	2631		4.27	4.1	2576
7.15	4.6	2703		4.19	4	2633		3.37	3.5	2577
4.62	3.6	2704		3.62	4	2637		2.96	4	2578
5.13	4.1	2705		4.63	4	2639		7.25	4.7	2579
4.43	3.9	2706		5	4.4	2640		4.9	4.1	2580
4.31	3.9	2708		5.18	3.7	2642		6.50	4.3	2581
4.86	3.7	2709		7.37	3.7	2646		3.77	3.7	2582
4.24	4.2	2712		3.21	4.2	2647		6	4.4	2584
4.2	4.3	2718		5.5	3.9	2658		4.76	3.6	2586
4.9	4.5	2719		4.81	4	2659		4.25	3.5	2587
6	4.2	2720		4.51	3.5	2660		4.40	4.3	2590
3.32	3.8	2725		4.35	4	2663		3.33	4.5	2591
4.48	3.7	2726		3.80	4	2666		8.30	4	2592
4.1	3.6	2727		5.92	4	2673		3.79	4.3	2593
4.96	3.7	2729		4.24	3.8	2674		5.4	4.2	2598
5.71	3.8	2730		4.17	3.7	2678		5.2	3.9	2602
4.74	3.8	2733		3.37	3.6	2679		3.87	4.1	2604
4.96	4	2734		5.14	4.2	2680		4.77	3.9	2605

5.71	4.1	2735		3.87	3.8	2681		4.84	3.9	2606
3.58	3.8	2736		7.47	4	2682		6	4.2	1521
4.74	3.7	2738		4.47	4.6	2683		5.30	4	1528
5.4	3.8	2739		2.50	3.6	2745		4.31	3.9	2537
4.54	4.4	2741		4.52	3.8	2747		4.54	4.4	2741
4.74	4	2645		3.99	3.8	1517		4.52	3.8	2747
4.6	4	2690		5.93	4.2	1518		4.96	3.7	2757
3.70	3.6	2723		5.87	4.2	1519		3.50	3.7	2562
4.72	3.7	2728		3.70	4	2742				

جدول ۱۰. طبقه‌بندی سرپیکان‌های گنجینه موزه تخت جمشید براساس شکل و اندازه آن‌ها.

سرپیکان سه پره لوله کوتاه قد کوتاه								
وزن gr	طول	کد	وزن	طول	کد	وزن gr	طول	کد
5.35	3.4	2636	4.54	3.1	2595	3.64	2.6	2556
5.36	3.1	2641	4.40	3.2	2661	3.35	3.1	2557
4.26	3.4	2643	3.50	2.9	2609	4.21	3.1	2561
3.37	2.8	2644	3.29	2.8	2610	3.43	2.4	2565
3.55	3.1	2664	5.28	3.2	2611	3.95	3.3	2566
4.4	3	2669	4.1	3.3	2612	3.3	1.6	2567
3.58	3.2	2670	4.76	2.6	2617	4.22	2.5	2569
4.76	3.1	2671	3.29	3.4	2632	5	3.4	2571
3.38	3.2	2672	5.10	3.2	2634	4.3	3.1	2585
4.35	2.9	2620	4.3	3.1	2585	3.37	3.4	2700
3.26	3.1	2621	3.60	3.3	2707	3.78	3	2710
3.57	3.2	2748	3.57	3.4	2743	3.58	3.4	2731
3.27	3	2749	5.59	3.2	2746	5.43	3.1	2732
4.75	3	2613	4.54	3.1	2595	3.64	2.5	2536
3.16	3	2675	4.3	3.2	2667	3.58	3.2	2665
3.60	3.3	2707	3.53	3	2689	3.68	3.4	2676
4.41	3.3	2717	4.7	3.1	2715	4.24	3.2	2714
5.43	3	2737	3.88	2.9	2722	4.44	3.3	2721
5.59	3.2	2746	3.57	3.4	2743	5.39	3.1	2740
4.3	2.8	2753	2.82	1.9	2752	3.87	3.1	2750
3.3	1.6	2759	3.50	2.1	2755	4.31	3.4	2754
سرپیکان سه پره پایه‌دار			4.2	3.4	2758	4.76	3.1	2756
وزن gr			سرپیکان سه پره لوله دار بلند					
7.91	4.1	2702	سرپیکان سه پره با تیغه کاجی کوتاه و بلند					
سرپیکان سه پره ساقه دار			وزن	طول	کد	وزن	طول	کد
3.33	306	2662	5.93	3.2	2638	5.35	3.7	1520
سرپیکان دوپره لوله دار			4.31	3.4	2716	5.67	3.6	1529
3.23	4.2	2601	4.72	3.7	2728	5.69	3.7	1530
7.5	5.4	2588	3.80	4.4	2744	4.35	3.7	1532
سرپیکان دوپره ساقه دار			5.18	3.7	2760	4.86	3.6	2538
سرپیکان دوپره با تیغه لوزی			60.89	4.3	1516	5.40	3.6	2570
وزن	طول	کد	6.9	4.4	1527	6.89	3.6	2594
3.74	7.2	2600	3.31	4.3	2603	4.67	3.7	2596
5.84	5	2724	3.23	5	2635	4.76	3.8	2597
8.83	6.7	2589	6.3	4.4	2668	3.68	3.8	2607
سرپیکان با تیغه ریشدار			4.93	3.6	2713	3.31	3.7	2625

وزن gr	طول	کد		5.43	4	2686		3.68	3.6	2629
3.59	5.4	2599		5.79	3.7	2583	سربیکان با تیغه هرمی			
17.33	59.08mm	2376		11.60	73.23mm	2500	سربیکان دوپره پایه دار			