

پیل الکتریکی دوره اشکانی

کاظم ملازاده*

تاریخ دریافت: ۹۲/۷/۱۵

تاریخ پذیرش: ۹۲/۱۲/۲۵

چکیده

در سال ۱۹۳۶ میلادی، در جریان کاوش یک محوطه اشکانی در مرکز بین‌النهرین، ابزاری کشف شد که شامل یک کوزه سفالی کوچک به ارتفاع ۱۴ سانتیمتر بود و داخل آن، یک استوانه مسی با میله آهنی، تعبیه شده بود. نمونه‌های قابل مقایسه این ابزار، بعدها از محوطه‌های دیگری (از جمله در تیسفون پایتخت ایران در دوره اشکانی و ساسانی) به دست آمد. با توجه به ویژگی‌های این یافته، از همان ابتدا به درستی به عنوان یک پیل الکتریکی، شناسایی شد و فرضیه‌هایی در ارتباط با کاربرد آن مطرح گردید، که عبارت بودند از: استفاده در زمینه آبکاری برقی، استفاده در زمینه جادوگری و استفاده طبی. فرضیه نخست به دلیل پیچیدگی علمی و فنی روند آبکاری برقی و همچنین فقدان کارایی لازم پیل اشکانی برای آبکاری، مورد تردید است. کاربرد جادوگری نیز با توجه به پشتوانه علمی و فنی این یافته، دست کم در ارتباط با

kazem.mollazadeh@gmail.com

* استادیار باستانشناسی دانشگاه بوعلی سینا.

نمونه اشکانی، قابل پذیرش نیست. بنابراین با توجه به شواهد و مدارک تاریخی که نشان می‌دهد، در این دوره از ماهی برقی برای تسکین درد استفاده می‌شده و نیز با توجه به تجارب طب مدرن در زمینه استفاده از جریان‌های ضعیف الکتریکی برای تسکین درد و بهبود تعدادی از امراض، به نظر می‌رسد کاربرد طبی قابل قبول‌ترین فرضیه در این رابطه باشد. بین‌النهرین در دوره اشکانی، یکی از مراکز مهم ارتباطی شرق و غرب بوده و در چنین محیطی، درمانگران و یا تکنسین‌ها، با استفاده از تجارب خود و نیز اطلاعاتی که از چین و روم به این منطقه می‌رسیده، به ساخت این ابزار اقدام کرده‌اند.

واژه‌های کلیدی: دوره اشکانی، پیل اشکانی، خوجوت ربوا، تاریخ علم،

دانش بومی

مقدمه

پیشرفت‌هایی علمی و تکنولوژیکی جهان امروز حاصل کوشش‌های اقوام گوناگون، در طی هزاره‌های متمادی است. در این بین ایرانیان و تمدن کهنسال ایران زمین نقش ویژه‌ای داشته و در دوره‌های گوناگون تاریخی، با آفرینش‌های خود تمدن جهانی را متأثر ساخته است. اما از آنجا که در دوره‌های پیش از اسلام دستاوردهای علمی و تکنولوژیکی دانشمندان و استادکاران ایرانی به ندرت ثبت و ضبط شده، امروزه ما اطلاعات کمی از پیشرفت‌های علمی و تکنولوژیکی گذشتگان خود در دست داریم. کاوش‌های باستان‌شناسی در محوطه‌های تاریخی و معرفی علمی داده‌ها می‌تواند در این زمینه راهگشا باشد؛ هر چند فقدان متون تاریخی گاه تفسیر یافته‌های باستان‌شناسی را با مشکل مواجه می‌کند. یکی از این یافته‌های مهم که با وجود گذشت چند دهه از کشف آن، هنوز به صورت علمی رمزگشایی نشده، ابزار یا پیل الکتریکی است که از یک محوطه اشکانی در نزدیکی پایتخت اشکانیان در بین‌النهرین به دست آمده و متأسفانه تاکنون در ایران به صورت علمی معرفی نشده و زمینه‌های گوناگون پیدایش این ابزار و

کاربرد آن ناشناخته باقی مانده است. بنابراین در این مقاله تلاش خواهیم کرد، ضمن معرفی کامل این ابزار و نمونه‌های قابل مقایسه، به بررسی فرضیه‌های مطرح در زمینه کاربرد این ابزار پردازیم و در نهایت با تجزیه و تحلیل داده‌های به دست آمده، کاربرد گمانی و اصلی این یافته را بیان کنیم.

مطالعه زمینه‌های تاریخی

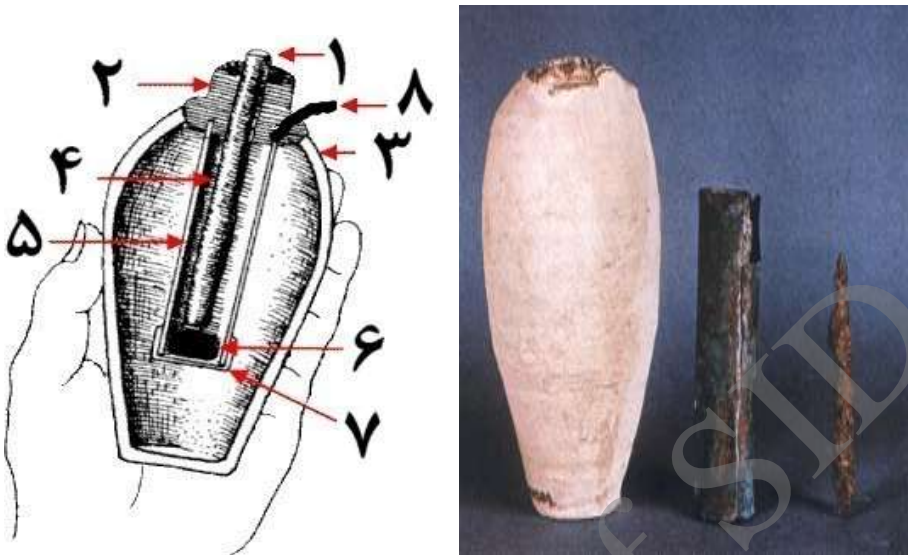
سلسله اشکانیان در حدود سال ۲۸۳ ق.م با شکست دادن دولت سلوکی، در شمال شرق ایران تاسیس گردید و در دوره مهرداد اول (۱۳۸-۱۷۱ ق.م) بین‌النهرین را به تصرف خود در آورد و با توجه به موقعیت و اهمیت این منطقه، پایتخت اصلی خود را در مرکز بین‌النهرین و شهری که تیسفون نام گرفت قرار داد. این امپراتوری حدود ۵۰۰ سال بعد (سال ۲۲۴ م)، با شکست آخرین پادشاه اشکانی به دست اردشیر اول ساسانی، منقرض شد. قلمرو این دولت در اوج اقتدار خود از آسیای میانه در شرق تا سوریه در غرب کشیده می‌شد و رقیبی قدرتمند در مقابل امپراتوری روم به شمار می‌رفت. اما وجود گستردگی جغرافیایی و زمانی، به سبب از میان بردن آثار ایشان توسط ساسانیان شناخت و آگاهی اندکی از این دوره تاریخی وجود دارد. اشکانیان وارث تمدن بزرگ هخامنشی و بین‌النهرین شدند و با توجه به تسلطی که بر شاه‌راه‌های مهم ارتباطی و بازرگانی داشتند، از تجارب تمدن‌های دیگر از جمله چین، یونان و روم نیز به بهترین وجه استفاده کردند. از همین رو زمینه بسیار مناسبی برای پیشرفت‌های علمی و تکنولوژیکی در این دوره به وجود آمد. کشف و ساخت منبع تولید انرژی الکتریسته از جمله پیشرفت‌های بسیار مهمی است که در این دوره صورت گرفته که متأسفانه به دلایلی که بر ما مشخص نیست، تبدیل به دانش عمومی نشده و به تدریج به فراموشی سپرده شد، تا این که کاوش‌های باستان‌شناسی این اختراع مهم را آشکار ساخته است.

تاریخچه کشف و مطالعه

در سال ۱۹۳۶م، ویلهلم کونینگ،^۱ مدیر اتریشی موزه بغداد و بخش عتیقجات عراق، گزارشی از کشف یک باتری الکتریکی در جریان کاوش علمی یک محوطه اشکانی بنام خوجوت ربوا،^۲ واقع در حاشیه شمالی شهر بغداد، ارائه داد (König, 1938, 1939). نامبرده با مطالعه این یافته، کاربرد آن را در آبکاری برقی فلزات دانسته. این فرضیه توسط تعداد دیگری از محققان دنبال شد (Winton, 1962, Al-Haik, 1964, Weiner, 1964). با این حال با توجه به پیچیده بودن روند علمی آبکاری برقی و نیز این حقیقت که روش‌های ساده‌تری برای آبکاری فلزات وجود داشته، فرضیه‌های دیگری نیز در سال‌های بعد مطرح شد. تعدادی از محققان این ابزار را در ارتباط با فعالیت‌های جادوگران دانسته (Paszthory, 1989) و تعدادی با بررسی بیشتر این ابزار، کاربرد طبی را برای آن پیشنهاد دادند (Keyser, 1993).

در ایران این کشف کمتر مورد مطالعه و معرفی قرار گرفته است. ظاهراً اولین بار "نیرنوری" در کتاب سهم ایران در تمدن جهان (نیرنوری، ۱۳۴۵: ۳۵۶)، به معرفی این اثر پرداخته است. مهدی فرشاد نیز در کتاب تاریخ مهندسی در ایران (فرشاد، ۱۳۶۲: ۱۳۶) اشاره مختصری به این یافته می‌کند. نگارنده پیش از این، در قالب مقاله‌ای به معرفی این پیل پرداخته (ملازاده، ۱۳۸۱: ۴۲-۳۳). و سال بعد، ناصر کنعانی در قالب سخنرانی و مقاله‌ای به معرفی این اثر پرداخته است (کنعانی، ۱۳۸۲: ۱۸۴-۱۷۵). همچنین معرفی مختصری نیز توسط رئوفی (رئوفی، ۱۳۸۷: ۷۴-۷۲) صورت گرفته است. مطالب منتشر شده بیشتر به معرفی اثر پرداخته و کمتر به صورت علمی جوانب گوناگون این اختراع و فرضیه‌های مطرح در مورد کاربرد آن را مورد بررسی قرار داده‌اند. امید است مقاله حاضر بتواند کاستی‌ها در این زمینه را جبران کند.

-
1. Wilhelm König
 2. Khujut Rabou'a



تصویر ۱- پیل اشکانی مکشوفه و جزئیات ساختمانی آن

(۱- میله آهنی ۲- توپی قیری ۳- کوزه سفالی ۴- الکترولیت مایع داخل استوانه ۵- استوانه مسی ۶- لایه قیر نشانده بر کف استوانه ۷- ورقه مسی که انتهای استوانه را مسدود ساخته ۸- دنباله استوانه مسی و یا سیمی که استوانه مسی را به بیرون توپی مربوط می‌نموده)

توصیف یافته

یافته مورد بحث شامل یک کوزه سفالی تخم مرغی شکل، به ارتفاع ۱۴، قطر ۸ و دهانه ۳/۳ سانتیمتر است، در میانه آن به صورت عمودی یک ورقه لوله شده یا استوانه مسی، به طول ۹/۸ و قطر ۲/۶ سانتیمتر قرار داده شده و در دهانه کوزه با قیر محکم شده بود. این لوله یا استوانه توخالی در انتها با صفحه مسی مسدود شده و به وسیله لایه‌ای از قیر به ضخامت ۳ میلیمتر، درزگیری و پوشیده شده بود. در میانه استوانه مسی یک میله آهنی به طول ۷/۵ سانتیمتر، با استفاده از توپی قیری آویزان شده (شکل ۱) که انتهای هر دو (استوانه مسی و میله آهنی) از بیرون قابل مشاهده بوده است (Keyser, 1993: 81). بقایای خوردگی میله آهنی نشان می‌دهد که در اصل این میله حدود ۱ سانتیمتر از

دهانه کوزه بیرون بوده (Paszthory, 1989:34). به نوشته کوینگ استوانه از فلز خالص مس (با آثار اندکی از روی، سرب و آهن)، ساخته شده بود (König, 1938). طبقه استقرار که این شیئی از آن یافت شده به قرن اول میلادی (Keyser, 1993: 82) و بر اساس منابع دیگر به اواخر دوره اشکانی (Paszthory, 1989: 34) منسوب است. به همراه شیئی مزبور تعدادی ظروف منتسب به جادوگران یافت شد. نمونه‌های قابل مقایسه ابزار مزبور در محوطه‌های دیگر بین‌النهرین از دوره ساسانی یافت شده است. با بررسی آثار مکشوفه دوره اشکانی و ساسانی در بین‌النهرین، می‌توان ۱۲ ساخته قابل مقایسه را شناسایی کرد که به نظر می‌رسد کاربرد مشابهی با نمونه مورد نظر دارند.

در سال ۱۹۳۰ م، در کاوش‌های هیات باستان‌شناسی دانشگاه میشیگان، در نزدیکی شهر سلوکیه باستان و کنار رودخانه دجله، تعداد چهار کوزه سفالی به دست آمد که دهانه آنها با قیر مسدود شده بود. این کوزه‌ها به اشکال گوناگون بود و حدود ۱۵ تا ۲۰ سانتیمتر ارتفاع داشتند. سه عدد از این کوزه‌ها به پهلو قرار گرفته بود و در کنار هر کدام از آنها و بر روی زمین چهار میله فلزی (یک میله آهنی و سه میله برنزی) به طول ۲۰ تا ۲۵ سانتیمتر قرار گرفته بودند. هر کدام از سه کوزه یاد شده در داخل خود یک استوانه برنزی به طول ۷/۵ و قطر کمتر از ۳ سانتیمتر داشتند، که دو سر آن مسدود شده و داخل آن بقایای پوسیده پاپیروس (شاید نوشته شده) به دست آمده این کوزه‌ها با توجه به سکه‌های مکشوفه مربوط به دوره ساسانی و قرن ۵ و ۶ میلادی بودند. مدارک مکشوفه از کاوش تفسیر خاصی از این یافته‌ها ارائه نکرد (Watermann, 1931: 60-62 ; Paszthory, 1989: 31).

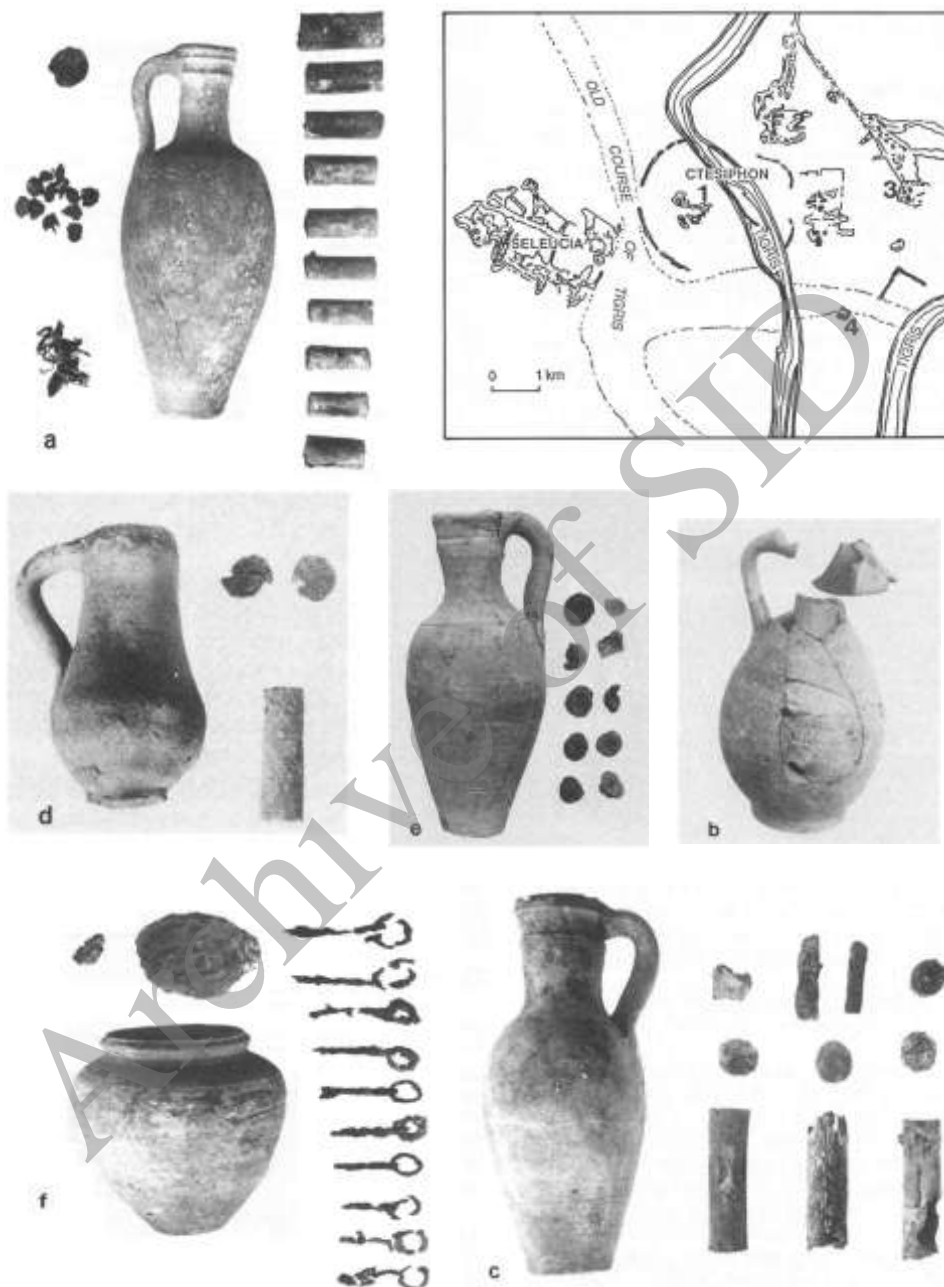
در کاوش‌های باستان‌شناسی محوطه تیسفون، تختگاه امپراتوری اشکانی و ساسانی و با فاصله اندکی از سلوکیه (در این دوره سلوکیه بخشی از شهر بزرگ تیسفون یا مدائن بوده است)، هیات آلمانی به سرپرستی ارنست کوهنل (Ernst Kühnel, 6) کوزه سفالی با دهانه مسدود شده یافتند. (شکل ۲ صفحه بعد) که

در داخل آنها لوله‌ها و یا میله‌های فلزی قرار داده شده بود. یکی از این کوزه‌ها در داخل خود ۱۰ استوانه برنزی با دو انتهای مسدود شده داشت (شکل ش ۲a)، که از داخل آنها بقایای الیاف و مواد سلولزی به دست آمد. این بقایا شاید مربوط به پاپیروس‌هایی بودند که بر روی آنها سحر یا دعاهایی نوشته می‌شده. یک کوزه دیگر نیز حاوی ۱۰ میله آهنی با سرهای حلقه شده بود (شکل ش ۲f). تجزیه شیمیایی این میله‌ها بقایای مواد ارگانیکی نشسته بر روی آنها را نشان داد. کوهنل، این کوزه‌ها را مربوط به اواخر دوره ساسانی دانسته و برای آنها کارکرد جادوگری قائل است (Kuhnel, 1932: 31-34; Upton, 1933: 188-197; Pazsthory, 1989: 42-44; Kuhnel, 1933).

کونینگ یافته‌های سلوکیه و تیسفون را با نمونه مورد بحث قابل مقایسه می‌داند اما فقدان میله آهنی در میان استوانه‌های مکشوفه، آنها را با پیل اشکانی متفاوت می‌سازد (Keyser, 1993: 82).

چستی یافته

همچنان که کونینگ به درستی دریافته و ویژگی‌های گوناگون ساختمانی شئی مکشوفه نیز نشان می‌دهد، ابزار پارسی شباهت بسیاری به پیل تر (باتری برقی با الکترولیت مایع) دارد. با توجه به استفاده‌ای که از قیر برای درزگیری استوانه مسی میانه پیل شده، می‌توان دریافت که مایع درون آن می‌ریخته. تمام مایعات قابل استفاده در چنین مواردی، حالت اسیدی دارند. حضور دو فلز متفاوت در مایع اسیدی، اختلاف پتانسیلی تولید می‌کند که ویژگی اصلی پیل ولتائی است. کاربرد یک لایه قیری به ضخامت ۳ میلیمتر در انتهای لوله مسی از طرف دیگر می‌توانست مانع از خورده شدن میله آهنی شود. با توجه به این مسائل، مشکل است فرض دیگری به غیر از پیل ولتا برای این یافته در نظر گرفت (Keyser, 1993: 82).



تصویر ۲- نقشه بقایای شهر تیسفون و سلوکیه و تصاویر نمونه‌های قابل مقایسه با پیل اشکانی که توسط هیات آلمانی در این محوطه پیدا شده است. (Paszatory, 1989)

۱۱۷ پیل الکتریکی دوره اشکانی

اگر دو فلز متفاوت (الکترودها) در مایع الکترولیتی فرو برده شوند، اختلاف پتانسیلی مابین دو الکتروود بوجود می‌آید. مقدار این اختلاف پتانسیل (V_g) به نسبت ترکیب فلزات بستگی دارد. در یافته مورد بحث از مس (پتانسیلی در حدود $+0.354V$) و آهن (پتانسیلی در حدود $-0.44V$) استفاده شده که در این صورت از نظر تئوری می‌توان $V_g=0.79$ ولت الکتریسته تولید کرد (Paszhory, 1989: 34).



تصویر ۳- نمونه‌های بازسازی شده بر اساس پیل اشکانی که توان تولید ۱/۱ ولت برق را داراست.

این که چگونه سازندگان این ابزار توانستند فعالیت گالوانیک دو فلز متفاوت را در یک الکترولیت کشف کنند، تنها می‌توان آن را کشفی اتفاقی دانست. اگر شخصی یک قاشق برنزی را در یک ظرف آهنی (یا بلعکس) محتوی سرکه فرو برد، از برخورد لبه ظرف و دسته قاشق مقداری انرژی تولید می‌شود که دست شخص، تحریک حاصله از آن را احساس خواهد کرد.

تکرار چنین تجربه‌ای می‌توانست به راحتی کنجکاو دانشمندان و داروسازان آن دوره را به خود جلب کند. مدل‌هایی که بر اساس پیل مکشوفه پارتی ساخته شده، توانایی تولید ۰/۵ ولت در چند صدم آمپر را داراست^۱ (مقایسه کنید با باتری‌های کوچک چراغ قوه که ۱/۵ ولت در چند دهم آمپر - یعنی چند صد برابر - برق تولید می‌کند). این پیل‌ها ماندگاری کوتاهی، در حدود چند هفته را دارند. در طی این مدت الکترولیت به تدریج الکترود آهنی را خورده و پیل را قطب‌زدایی می‌کند. این مسئله شاید بتواند، فقدان الکترودهای آهنی در نمونه‌های قابل مقایسه با پیل اشکانی را توجیه کند و این فرض را تقویت کند که الکترودها تنها به هنگام استفاده عملی قرار داده می‌شدند (Keyser, 1993: 83).

الکترولیت مورد استفاده

ویژگی‌های ساختاری ابزار اشکانی و عایق‌بندی صورت گرفته توسط قیر گواه استفاده از مایع یا الکترولیتی در داخل استوانه مسی است. در ارتباط با نوع الکترولیت مورد استفاده، پژوهشگران گمان‌های متفاوتی مطرح کردند. سیانید طلا (که گمان آن کم است)، محلول آب نمک، سولفات مس، جوهر سرکه، اسید سیتریک، سرکه، آب‌لیمو و شراب تند (در آن زمان شناخته شده و کار با آن عملی بوده) از این جمله‌اند.

۱- در منابع دیگر به تولید ۱/۱ ولت توسط نمونه ساخته شده، اشاره می‌شود:

http://www.smith.edu/hsc/museum/ancient_inventions/battery2.html

با توجه به اطلاعات موجود به نظر می‌رسد ساکنان بین‌النهرین توانایی تهیه جوهر سرکه و الکل را از طریق تقطیر سرکه و شراب داشتند. با توجه به آزمایش‌های صورت گرفته، آب نمک به سرعت آهن را خورده و پیل را قطب‌زدائی می‌کند. محلول سولفات مس می‌تواند $0/45$ ولت برق برای چند ساعت (تا زمانی که رسوب مس بر روی آهن پیل را قطب‌زدایی کند) تولید کند. اسید سیتریک و استیک اسید نیز می‌توانند $0/49$ ولت برق برای مدت طولانی‌تری تولید کند (Keyser, 1993: 91-92).

بررسی فرضیه‌های مطرح در ارتباط با کاربرد پیل اشکانی و نمونه‌های قابل مقایسه
در مقالاتی که در ارتباط با این یافته منتشر شده، سه فرضیه قابل توجه مطرح شده است که عبارتند از؛ کاربرد در زمینه آبکاری برقی فلز، کاربرد در زمینه سحر و جادو و کاربرد طبی که در ادامه به هر کدام از این فرضیه‌ها به تفصیل می‌پردازیم.

کاربرد در زمینه آبکاری برقی فلزات

آبکاری برقی فلز یکی از فرضیه‌هایی است که اولین بار در ارتباط با این یافته مطرح شده. بر اساس این فرضیه از جریان برق تولید شده برای آبکاری برقی یا گالوانیزه کردن استفاده می‌کرده‌اند و لایه‌ای از فلز با ارزش (مانند طلا) را بر روی فلز کم ارزش‌تر (مانند آهن) رسوب می‌دادند.

برای استفاده از انرژی الکتریکی در آبکاری برقی فلزات، از یک آنود (به عنوان مثال طلا) و یک کاتود (اشیائی که نیازمند آبکاری بودند) استفاده می‌شود، که در داخل حمام گالوانیزه فرو برده شده و از طریق یک‌هادی به هر دو قطب منبع جریان متصل می‌شوند. در روند شکل گرفته، طلا به شکل یون‌های کمپلکس از فلز اصلی (آنود) جدا شده و بر روی اشیا مورد نظر (کاتود) می‌نشیند. مقدار آبکاری مستقیماً وابسته به مقدار جریان برقی است که در داخل الکترولیت جریان پیدا می‌کند (Paszthory, 1989: 35).

یکی از محققان آلمانی (Dr.Arne Eggebrecht) نمونه‌ای از این پیل ساخته که توانایی آبکاری برقی را داراست.^۱

فرضیه آبکاری برقی فلزات که در سال‌های نخست کشف این یافته مطرح گردیده بعدها با نقدهایی مواجه شد؛ از جمله آنها نقدی است که توسط کیسر ارائه شده است. کیسر می‌نویسد فرایند آبکاری برقی فلزات چنان پیچیده است که به نظر نمی‌رسد به طور تصادفی کشف شده باشد. یک پیل برقی از دو فلز متفاوت در یک الکترولیت تشکیل می‌شود؛ چنین پیلی نمی‌تواند ولتاژ کافی برای آبکاری تولید کند و یا این که روند آبکاری چنان کند و اندک خواهد بود، که ارزش اقتصادی خود را از دست خواهد داد. آبکاری برقی فلزات از نظر تئوری پیش از پیشرفت نظریه‌های جدید دانش شیمی و برق غیرقابل قبول است. در آن دوره به هیچ‌وجه زمینه تکنولوژیکی لازم برای این کشف وجود نداشته است. علاوه بر این در آن دوره برای آبکاری فلزات روش‌های ساده‌تر و موثرتری وجود داشته که از هزاره سوم ق.م به بعد در دسترس بوده است (Keyser, 1993: 83).

با توجه به آنچه که گذشت، به جهت پیچیدگی فن آبکاری برقی، عدم توانایی این پیل در تولید ولتاژ کافی برای آبکاری و این حقیقت که در متون کهن و نوشته‌های کیمیاگری هیچ اشاره‌ای به آبکاری برقی نشده، این فرضیه دیگر قابل قبول نیست.

کاربرد در زمینه جادوگری

یکی دیگر از فرضیه‌های مطرح در خصوص کاربرد گمانی ابزار مکشوفه اشکانی، استفاده از آن در زمینه سحر و جادو است (البته این فرض بیشتر برای ابزارها یا نمونه‌های مکشوفه از تیسفون و سلوکیه مناسب است). این گمان بیشتر توسط

1. The UnMuseum - The Baghdad Battery.htm

پاسزتوری تئوریزه شده است (Paszthory, 1989). در ادامه این بحث به ذکر نقطه نظرات پاسزتوری در این ارتباط می‌پردازیم.

در بین‌النهرین، تفکر ساحری ریشه عمیقی داشت و بعد از فروپاشی پادشاهی بابل، این تفکر تحت تاثیر علوم عقلی، نجوم و نیز اعتقادات نورسیده از آسیای مرکزی، قرار گرفت. به تدریج تفکر ساحری به صورت یک ایدئولوژی در آمد و در قرن ۴ ق.م در منطقه گسترده‌ای رواج یافت که منابع دوره کلاسیک این مسئله را گواهی می‌دهند. باور به تاثیر جادو بر این اعتقاد استوار است که کل جهان به صورت مجموعه‌ای به هم پیوسته است. تمام عناصر گیتی، از پدیده‌های غیرطبیعی تا پدیده‌های طبیعی، ستارگان، انسان، حیوان، گیاه، مواد، فلزات و ... تمامی به هم پیوسته و ارتباط دارند و قدرت جادو می‌تواند، در عمل تغییراتی در این زنجیره ارتباطی ایجاد کند. در این اعتقاد فلزات با توجه به وابستگی به ستارگان و سیاره‌ها، از قدرت فوق‌العاده‌ای برخوردارند. در این راستا طلا مهم‌ترین فلز محسوب می‌شده و با خدایان و ستارگان مهمتر در ارتباط بوده است. علاوه بر طلا، برای مس (برنز)، آهن و سرب نیز نیرو متصور بودند. در اعتقادات ساحری مس فلزی است با قدرت خاص در زمینه دفاع در برابر نیروهای شر. از این رو در دوره باستان، یک ورقه مس را که از چهار سمت با میخ به زمین میخکوب می‌شده، به عنوان طلسم نگهدارنده در زیر شالوده بنا قرار می‌دادند (Paszthorry, 1989: 36). میخ، میله و آهن نیز قدرت نگهدارنده، حتی بیشتر از مس داشته و در زمینه‌های گوناگون از آن استفاده می‌شده. سرب برخلاف مس و آهن، بیشتر با زیان و شر در ارتباط بوده و شاید در ارتباط با جادوهای زیان‌رسان استفاده می‌شده (این مسئله گمان دارد ناشی از خاصیت مسموم کننده سرب باشد). قیر نیز با توجه به خاصیت نگه‌دارندگی و ارتباط آن با داروها و مواد معدنی، کارکرد مثبت داشته و به عنوان دفع‌کننده شیاطین و ارواح شرور در متون بین‌النهرین به آن اشاره شده است (Ibid). مس (برنز)، آهن و قیر موادی هستند که در یافته‌ها مورد بحث و نمونه‌های قابل مقایسه استفاده شده‌اند، از این رو گمان کاربرد ساحری این یافته‌ها زیاد

است. مدرک دیگری که این گمان را تقویت می‌کند بافت و مکانی است که این یافته‌ها در میان آنها به دست آمده‌اند. تعدادی از این مکان‌ها با توجه به یافته‌های دیگر به عنوان خانه جادوگر معرفی شده‌اند (Keyser, 1993: 82).

بر اساس تحلیل صورت گرفته، پاسزتوری نتیجه می‌گیرد که کوزه‌های سفالی مکشوفه از دوره اشکانی و ساسانی، به همراه قسمت‌های قیری، محفظه‌های برنزی یا مسی (گاه به همراه بقایای پایروس) و میله‌های فلزی، نه جهت تولید الکتریسته، بلکه به عنوان ظروف نگهدارنده طلسم و جادو و دعای نوشته شده بر روی پایروس، مورد استفاده بودند (Paszthorry, 1989: 37).

بر خلاف آنچه که پاسزتوری بیان کرده، ویژگی ساختاری نمونه اشکانی نشان می‌دهد که از نمونه‌های دیگر متفاوت بوده و مطمئناً کاربرد متفاوتی داشته است.

کاربرد طبی

یکی دیگر از فرضیه‌های مطرح و جدید، در ارتباط با کاربرد پیل اشکانی که توسط کیسر مطرح و تئوریزه شده، گمان کاربرد طبی این یافته برای کاهش درد و بی‌حسی‌های موضعی است (Keyser, 1993) که در ادامه به آن می‌پردازیم.

در دوره‌ای که پیل مزبور ساخته شده، مراکز استقرار اشکانیان در بین‌النهرین، محل تبادل اطلاعات فرهنگی، فنی، علمی و مبادلات تجاری ما بین شرق و غرب بوده است. همچنین در این ناحیه کماکان تجارب ارزشمند طب سومری، آکدی و بابلی دنبال می‌شد. در چنین محیطی ساخت وسیله‌ای با کارکرد طبی ممکن به نظر می‌رسد. در طب بین‌النهرین، طبیبان به دو دسته تقسیم می‌شدند: گروهی که آشیپو (Āšipu) نامیده می‌شدند، وظیفه پیشگویی و تشخیص امراض را بر عهده داشتند. گروه دیگر که آسو (Asû) خوانده می‌شدند، مسئول نسخه‌نویسی و مداوای بیمار بودند. گروه اخیر در کار خود به نوعی استادکار و تکنسین تلقی می‌شده و کارشان ارتباط تنگاتنگی با کار جادوگران پیدا می‌کرد (اصولاً در گذشته‌های دور کار این دو گروه- درمانگر و

جادوگر - از یکدیگر چندان قابل تمایز نبوده است). در بین‌النهرین باستان که اشکانیان میراث‌دار آن بودند، طب عمدتاً به دارو متکی بود. یکی از داروهای متداول این دوره سرکه بود. همچنین هم‌زمان با دوره اشکانیان، در چین و روم، تجارب و پیشرفت‌های در زمینه درمان حاصل شده بود که به نظر می‌رسد در ساخت پیل برقی اشکانی مؤثر بوده است. در این دوره در چین از سوزن برای انتقال دارو و نیز موارد دیگر استفاده می‌شده، این می‌تواند حضور سوزن‌های برنزی و آهنی را در کنار پیل‌های مکشوفه توجیه کند. از طرف دیگر شاید انگیزه اصلی استفاده طبی از پیل برقی، متاثر از استفاده‌ای باشد که یونانیان و رومیان از ماهی برقی برای بی‌حس کردن و تخفیف درد داشتند. استفاده از این ماهی برای تخفیف درد، به ویژه درد نفرس پا که دردی طاقت‌فرساست، اولین بار در حدود سال ۴۸-۴۷م، توسط لاریگیوس (Scribonius Largius) ثبت شده است. وی می‌نویسد: «به هنگام شروع درد بهتر است شخص یک ماهی سیاه زنده را در حالی که در کناره کم‌عمق دریا ایستاده، در زیر پای خود قرار دهد، تا زمانی که احساس کند تمام پا و ساق آن، درست تا قسمت زانو بی‌حس شده است. این عمل درد را تسکین می‌دهد و از تکرارهای بعدی آن می‌کاهد» (Keyser, 1993:94-95). با توجه به این نوشته و مدارک دیگر، می‌توان گفت که تاثیر الکتریسته در بی‌حسی موضعی، در روزگار باستان شناخته شده بود و اطلاعاتی پیرامون انتقال آن وجود داشته است. همچنین توانایی جرقه‌های الکتریسته در تخلیه الکتریسته، در اواخر قرن اول میلادی به وسیله دو تن از دانشمندان یونانی به نام‌های هرو (Heron) و فلینی (Pliny) گزارش شده است. هرو حتی ما بین‌های آهنی و برنزی - درست همان فلزاتی که در نمونه‌های مکشوفه استفاده شده - تمایز قایل شده است (Ibid).

ماهی‌های برقی در دریای مدیترانه و رودخانه نیل شناسائی شده‌اند اما در خلیج فارس و رودخانه‌های دجله و فرات زندگی نمی‌کنند. آیا امکان آن وجود ندارد که پزشکان اشکانی (آسوها)، به عنوان جایگزینی برای ماهی برقی اقدام به ساخت پیل برقی و انتقال انرژی حاصل از آن توسط سوزن‌های برنزی و آهنی نموده باشند؟ جریان

تولید شده توسط پیل‌های مدل ساخته شده از روی پیل اشکانی، به راحتی بر روی پوست یا زبان، به ویژه در بریدگی‌ها و منافذ بدن قابل احساس است. در دانش جدید پزشکی، استفاده‌های قابل مقایسه‌ای دیده می‌شود. امروزه برای تعدادی از بی‌حسی‌های موضعی، جریانی در حدود چند هزار آمپر و ولتاژی در حدود چند ولت استفاده می‌شود. چنین بی‌حسی‌هایی توسط پیل‌های اشکانی نیز می‌توانست تولید شود. علاوه بر این، در پزشکی جدید جریان الکتریکی مشابهی در معالجات بالینی، از جمله در التیام زخم‌ها و جلوگیری از رشد میکروب‌ها، ترمیم استخوانی و تسکین موقت تومورهای بدخیم (این مورد هنوز مورد بحث است)، مورد استفاده بوده و نتایج مثبتی به همراه داشته است. مطمئناً پیل‌های دوره اشکانی برای چنین مواردی استفاده نمی‌شد، اما تأثیرات مثبت آن در تخفیف درد و بی‌حسی می‌توانست مورد توجه قرار گیرد. بنابراین با توجه به زمینه‌های تکنیکی و علمی مناسب در بین‌النهرین کاربرد طبی پیل اشکانی بسیار محتمل به نظر می‌رسد (Ibid: 95-96).

نتیجه‌گیری

با در نظر گرفتن مطالب مطرح شده و تجزیه و تحلیل ارائه شده، اکنون می‌توان به نتیجه‌گیری پرداخت؛ با توجه به مدارک لایه‌نگاری و داده‌های باستان‌شناسی، پیل مکشوفه مربوط به دوره اشکانی و حدود قرن اول میلادی بوده و مدارک تردیدی در این تاریخ‌گذاری باقی نمی‌گذارند. نمونه‌های قابل مقایسه این یافته (که تفاوت‌های ساختاری مهمی نیز با یکدیگر دارند) از محوطه‌های دوره ساسانی به دست آمده است. شکل، ساختار و اجزا تشکیل دهنده یافته اشکانی و نیز آزمایش‌های صورت گرفته بر روی نمونه‌های ساخته شده، نشان می‌دهد که به گمان بسیار، این شیء چیزی جز یک پیل الکتریکی برای تولید جریان اندکی از برق (حدود نیم ولت) نمی‌توانسته باشد. با توجه به زمینه علمی و تکنیکی مناسب در بین‌النهرین دوره اشکانی، و این حقیقت که مراکز اشکانی در این دوره واسطه انتقال تجارب، اطلاعات و تولیدات شرق و غرب

بودند و دانشمندان این دوره می‌توانستند ضمن استفاده از سابقه و تجارب غنی بین‌النهرین، از تمام دانش‌های شرق و غرب بهره‌گیرند و همچنین سادگی کشف جریان الکتریسته‌ای که از برخورد دو فلز متفاوت در یک مایع اسیدی حاصل می‌شد، می‌توان ساخت این ابزار و این کشف مهم را در این مقطع تاریخی توجیه کرد.

همچنان که اشاره شد، در خصوص کاربرد این پیل یا باتری برقی فرضیه‌های گوناگونی مطرح شده است. فرضیه آبکاری برقی فلزات که توسط کوینگ و پژوهشگران دیگر مطرح شده (König, 1938-1939)، با توجه پیچیدگی علمی آبکاری برقی، عدم توان و کارایی لازم پیل مورد بحث در زمینه آبکاری، فقدان هر نوع اشاره به آبکاری برقی در متون تاریخی و این حقیقت که در آن تاریخ روش‌های بسیار ساده‌تر و کارآمدتری برای آبکاری فلزات وجود داشته، منتفی است. کاربرد جادوگری و استفاده از آن برای نگهداری سحر، جادو و دعاهای نوشته شده بر روی پاپیروس که بیشتر توسط پاسزتوری مطرح شده (Paszthor, 1989)، تنها در ارتباط با نمونه‌های قابل مقایسه ساسانی و مکشوفه از تیسفون و سلوکیه قابل طرح است و ساختار فنی و علمی ابزار اشکانی به گونه‌ای است، که این فرضیه را رد می‌کند؛ هر چند این گمان وجود دارد که پیل اشکانی و جریان تولید شده آن بعدها توسط جادوگران و برای مصارف گوناگون مورد استفاده قرار گرفته باشد. فرضیه سوم که توسط کیسیر ارائه شده، کاربرد پیل در زمینه طبی (تخفیف درد و بی‌حسی) است (Keyser, 1993) که با توجه به مطالعه صورت گرفته قابل قبول‌ترین فرضیه است. بر اساس این فرضیه، پیل مورد بحث توسط درمانگران اشکانی که از تجارب طبی بین‌النهرین و شاید چین و روم سود می‌جستند، ساخته شده و از آن به عنوان جایگزینی برای ماهی برقی، جهت تخفیف درد و بی‌حسی موضعی، استفاده شده است. از آنجا که شیوه کار این درمانگران سری بوده و کاربرد این وسیله نیز در انحصار یک خاندان یا گروه خاص قرار داشته، دانش تولید آن به نقاط دیگر گسترش نیافته و با گذشت زمان و فاصله گرفتن طب از جادوگری، پیل مزبور به ابزار جادوگران تبدیل و به تدریج به همراه جادوگران از

صحنه روزگار حذف شده است (Ibid: 98). بر اساس این نظریه، می‌توان گمان کرد که نمونه‌های دوره ساسانی، تداوم سنت ساخت پیل‌های دوره اشکانی بودند که با توجه به ویژگی‌های ساختاری آنها، در این دوره دیگر برای تولید انرژی الکتریکی مورد استفاده نبودند، بلکه با توجه به ذهنیتی که از قدرت مافوق طبیعی آنها وجود داشته، در زمینه جادوگری مورد استفاده قرار گرفتند. در نهایت ابزار مورد مطالعه را می‌توان در روند تاریخ مهندسی و علم، اختراع یا کشفی بسیار مهم دانست که متأسفانه به دلیل تبدیل نشدن این کشف به دانش عمومی، به تدریج از صحنه تاریخ حذف شده و حدود ۱۵۰۰ سال بعد در اروپا مجدد ظاهر شده است.

منابع

- رئوفی، محمدرضا. (۱۳۸۷)، «برگی از فرهنگ و تمدن ایران: کوزه‌ی برق‌زا»، کتاب ماه علوم و فنون.
- فرشاد، مهدی. (۱۳۶۲)، «تاریخ مهندسی در ایران»، تهران: بنیاد نیشابور، نشر بلخ.
- کنعانی، ناصر. (۱۳۸۲)، «باتری اشکانی: ایرانیان مخترع اصلی پیل الکتریکی بودند»، آئینه میراث، دوره جدید، ش ۲۰.
- ملازاده، کاظم. (۱۳۸۱)، «کشف اولین باتری الکتریکی از دوره اشکانیان»، مجله پژوهش علوم انسانی، دانشکده ادبیات و علوم انسانی دانشگاه بوعلی سینا، س ۳، ش ۶-۵.
- نیرنوری، حمید. (۱۳۴۵)، «سهم ایران در تمدن جهان»، تهران: شرکت ملی نفت ایران.
- AL-Haik, A (1964) "The Rabboua Galvanic Cell", *Sumer*, vol (20).
- Keyser. Paul. T (1993). "The purpose of the parthian galvanic cells .a first- century A.D. electric battery used for analgesia." *Jornal of Near Eastern Studes* ,vol (25).

- König.W (1938). "Ein galvanisches element aus der Partherzeit?." *Forschungen und Fortschritte* 14.
- Kuhnel, E (1932). "Die Ergebnisse der zweiten Ktesiphon-Expedition 1931 / 32," *Forschungen und Fortschritte* 8 (35-36).
- Ley. W (1954). "The elements of Khujut Rabua and Ctesphon ," *Galaxy* 9/3 ,December.
- Paszthory, Emmerich (1989). "Electricity Generation or Magic? The Analysis of Nnusual Group of Finds From Mesopotamia", *Masca Research Papers in Science amd Archaeology*, vol (6).
- Schwalb. H.M (1957). "Electric Batteries of 2000 years ago," *Science Digest* 41/4, April.
- Waterman ,Leroy (1931). "Preliminary report upon the excavations at Tel Umar ," *Ann Arbor*, vol (1).
- Winton. W (1962) "Baghdad Batteris B.C.," *Sumer* 18.

تارنماها

- www.parthia.com/parthia_science.htm#Batteries
- www.lds.com/archeo/pile.php
- <http://unmuseum.mus.pa.us/bbattery.htm>
- http://www.smith.edu/hsc/museum/ancient_inventions/battery2.html