

Study of the Reflection of Bionic Science on the Structure of the Metal Cow-Head Mace in the Metropolitan Museum

Sahar Zekavat¹, Khashayar Ghazizadeh²

¹ Ph.D. Candidate ,Comparative and Analytical History of Islamic Art, Faculty of Art, Shahed University, Tehran, Iran.

² Associate Professor, Faculty of Art, Shahed University, Tehran, Iran. (Corresponding Author)

(Received: 02.10.2021, Revised: 28.07.2021, Accepted: 06.08.2023)
[https://doi.org/ 10.22075/AAJ.2023.24744.1117](https://doi.org/10.22075/AAJ.2023.24744.1117)

Abstract:

Bionic is a science that human designing and making their own life-style appliances inspired by nature and existence system and from the past to the present day, can be seen the patterning of nature can be seen in the art and archeology of civilizations. Regarding the usage of Bionic, it should be noted that this science covers a wide range of fields of research and is used in many fields of technology. Cow-head mace is one of the weapons in the New York Metropolitan Museum and it belongs to the Qajar period. The Cow- head mace structure has a formal and physical appearance similar to that of a cow animal and this work seems to be made According to bionic science. The importance of this significant issue has made the necessity of the present study. The research purpose is to identify the usage of bionic science in the design and making of the Cow- head mace in the New York Metropolitan Museum. The study question is: -How has bionic science been used in the design and making of the Cow- head mace in the New York Metropolitan Museum? The present study was done by analyzing library and documentary information with a descriptive-analytical approach. The case study included Cow- head mace in the New York Metropolitan Museum and the design and make of the mace was analyzed from viewpoint of the bionic science. Results show that the Cow- head mace example of the Metropolitan Museum was designed with bionic science and inspired by cow head structure and its weaponry performance is similar to the horn function in the body system of a cow in general, the design and construction of a mace in the shape of a cow's head, along with its symbolic use, has increased the efficiency and performance of this weapon.

Keywords: Cow- Head Mace, Cow Animal, Bionic, Metalwork, Weapon.

¹ Email: Sahar.zekavat@shahed.ac.ir

² Email: Ghazizadeh@shahed.ac.ir

How to Cite: Zekavat, S., Ghazizadeh, K. (2023). 'Study of the Reflection of Bionic Science on the Structure of the Metal Cow- Head Mace in the Metropolitan Museum', *Journal of Applied Arts*, 2(4), pp. 23-36.

Doi: [10.22075/aaj.2023.24744.1117](https://doi.org/10.22075/aaj.2023.24744.1117)

بررسی بازتاب علم بیونیک در ساختار گرز گاوسر فلزی موجود در موزه متروپولیتن

سحر ذکاوت^۱، دکتر خشایار قاضی زاده^۲

^۱ دانشجوی دکتری، تاریخ تطبیقی و تحلیلی هنر اسلامی، دانشکده هنر، دانشگاه شاهد، تهران، ایران.

^۲ دانشیار، گروه هنر اسلامی، دانشکده هنر، دانشگاه شاهد، تهران، ایران. (نویسنده مسئول)

(تاریخ دریافت مقاله: ۱۴۰۰/۰۷/۱۰، تاریخ بازنگری: ۱۴۰۰/۰۶/۲۳، تاریخ پذیرش نهایی: ۱۴۰۲/۰۵/۱۵)

<https://doi.org/10.22075/AAJ.2023.24744.1117>

مقاله علمی-پژوهشی

چکیده

بیونیک، علمی است که انسان با الهام از طبیعت و نظام هستی، به طراحی و ساخت لوازم کاربردی و مصرفی زندگی خود اقدام می‌کند. از گذشته تا امروز، الگوپذیری از طبیعت در آثار هنری و باستان‌شناسی تمدن‌ها مشاهده می‌شود. درباره کاربرد علم بیونیک باید خاطر نشان کرد این علم دامنه وسیعی از حوزه‌های تحقیقاتی را شامل می‌شود و در بسیاری از رشته‌های تکنولوژی مورد استفاده قرار می‌گیرد. گرز گاوسر یکی از جنگ‌افزارهایی است که نمونه‌ای از آن در موزه متروپولیتن نیویورک نگهداری می‌شود و متعلق به دوره فاجاریه است. ساختار گرز گاوسر موزه متروپولیتن نیویورک، شباهت فرمی و ظاهری به گاو دارد و به نظر می‌رسد این اثر مطابق با اصول بیونیک ساخته شده است. بنابراین مساله و اهمیت موضوع یادشده، ضرورت انجام پژوهش حاضر را ایجاد کرده است. هدف پژوهش حاضر، شناسایی اصول و وجوه علم بیونیک در طراحی و ساخت گرز گاوسر موجود در موزه متروپولیتن نیویورک است. پژوهش پیش‌رو با روش تجزیه و تحلیل اطلاعات و داده‌های اسنادی و با رویکرد توصیفی-تحلیلی انجام شده است. نمونه بررسی شده در پژوهش، شامل گرز گاوسر موجود در موزه متروپولیتن نیویورک است که طراحی و ساختار اثر از بُعد علم بیونیک تحلیل شده است. نتایج پژوهش نشان می‌دهد نمونه گرز گاوسر موزه متروپولیتن نیویورک با اصول علم بیونیک و با الهام از سر گاو طراحی شده و از لحاظ عملکرد جنگ‌افزاری نیز مشابه کارکرد شاخ‌ها در ساختمان بدن گاو است. به‌طور کلی، می‌توان گفت طراحی و ساخت گرز به‌شکل سر گاو در کنار کاربرد نمادین آن، کارایی و عملکرد جنگ‌افزاری این وسیله را افزایش داده است.

واژه‌های کلیدی: گرز گاوسر، حیوان گاو، بیونیک، فلزکاری، جنگ‌افزار.

¹ Email: Sahar.zekavat@shahed.ac.ir

² Email: Ghazizadeh@shahed.ac.ir

مقدمه

گرز گاوسر موجود در موزه متروپولیتن، یکی از جنگ‌افزارهایی است که با الهام از سر گاو ساخته شده است. الهام‌گرفتن از طبیعت و نظام هستی، یکی از رویکردهایی است که در دوره‌های مختلف تاریخی در علوم، فنون، صنایع و خلق آثار هنری مورد توجه قرار می‌گرفته است. این علم، امروزه با عنوان بیونیک^۱ مطرح است. در واقع به نظر می‌رسد ساختار فرمی و کاربردی گرز گاوسر موجود در موزه متروپولیتن منطبق با علم بیونیک طراحی و ساخته شده است. **ضرورت** موضوع مطرح‌شده در مورد شباهت فرمی و کاربردی گرز گاوسر به سرگاو، ضرورت بررسی بازتاب علم بیونیک در ساختار گرز گاوسر فلزی موجود در موزه متروپولیتن را موجب شده است. برای آشکار شدن این ابهام این پرسش مطرح شده است: علم بیونیک چگونه در طراحی و ساخت گرز گاوسر موجود در موزه متروپولیتن به کار رفته است؟ برای پاسخ به این سؤال، ابتدا تعریف علم بیونیک و کاربرد علم بیونیک در هنر، معماری و صنایع ارائه شده است. در ادامه، جایگاه جنگ‌افزار گرز در ایران و سپس گرز گاوسر فریدون مورد مطالعه قرار گرفته است. قسمت بعد نیز به معرفی گرز گاوسر موجود در موزه متروپولیتن نیویورک اختصاص یافته و در نهایت، ساختار بیونیکی گرز گاوسر موجود در موزه متروپولیتن تحلیل شده است.

پیشینه پژوهش

درباره پیشینه پژوهش حاضر باید خاطر نشان کرد موضوعی با عنوان دقیق «بررسی بازتاب علم بیونیک در ساختار گرز گاوسر فلزی موجود در موزه متروپولیتن» مشاهده نشده است؛ اما در خصوص گرز

گاوسر، مقاله «گرز گاوسر فریدون و منشأ آن»، نوشته جعفری دهقی و پوراحمد (۱۳۹۲)، چاپ شده در نشریه ادب فارسی را می‌توان نام برد. نتایج این پژوهش نشان می‌دهد شکل گرز، ریشه در ارتباط فریدون با خدای طوفان و گاو نر در اساطیر هندی دارد. همچنین گرز گاوسر به داستان گاو نخستین ایرانی و نیز رشد فریدون در کنار گاوی پرمایه یا برمایه و تغذیه او از این حیوان اشاره می‌کند. ضمناً بین اجداد فریدون و نام ایشان و گاو، ارتباطی عمیق حاکم است و بازتاب آن در شکل گاوسری گرز مشاهده می‌شود. «بررسی کاربرد گرز در دوره صفویه»، نوشته جلودار، حسینی و شاطری (۱۳۹۴) مقاله دیگری است که در آن، انواع گرزهای دوران صفویه بررسی شده است. بنا بر نتایج این تحقیق که در دومین همایش ملی باستان‌شناسی ارائه شده، نمونه فلزی گرز گاوسر از دوران صفویه در دست نیست و تصاویر این نوع گرز فقط در نگاره‌ها مشاهده شده است. فاطمه قهرمانی (۱۳۹۶) در مقاله «نمادشناسی ابزار در شاهنامه فردوسی»، چاپ شده در نشریه زیبایی شناسی ادبی، منشأ گرز گاوسر فریدون را در آیین مهری و باورهای ایران باستان واکاوی کرده است. پرودانس اولیور هارپر (۱۳۶۹) مقاله‌ای با عنوان «گرز گاوسر در ایران پیش از اسلام» ارائه کرده است. درباره علم بیونیک و جایگاه آن در هنر و معماری و نیز رشته طراحی صنعتی، پژوهش‌های زیادی انجام شده، ولی در حوزه هنرهای سنتی و صنایع دستی، کمتر مورد توجه پژوهشگران قرار گرفته است. لوسین ژراردن (۱۳۷۹) از نویسندگانی است که در زمینه بیونیک کتاب "بیونیک، تکنولوژی از جانداران الهام می‌گیرد" را تألیف کرده است. از پژوهش‌های مرتبط، «کاربست فرم کالبدی زنبور عسل در طراحی و ساخت ظروف

کاربردی» عنوان پایان‌نامه کارشناسی ارشد بحری کرمی (۱۳۹۴) در رشته هنر اسلامی، گرایش فلز است که پژوهشگر با الهام از فرم زنبور عسل و با رویکرد بیونیک، به طراحی و ساخت ظرف عسل‌خوری پرداخته است. در مقاله «نسبت بیومیمیکری در شکل‌گیری فرم و عملکرد اشیای منطقه مارلیک»، نوشته عمویان (۱۳۹۷)، چاپ شده در نشریه پژوهش هنر، آثار مکشوفه از مارلیک از حیث ساختار بیونیک تحلیل شده است. این پژوهش قدمت کاربرد علم بیونیک را در ایران نشان می‌دهد.

روش پژوهش

پژوهش پیش‌رو با تجزیه و تحلیل اطلاعات و داده‌های اسنادی و با رویکرد توصیفی-تحلیلی انجام شده است. نمونه مورد بررسی پژوهش حاضر، شامل گرز گاو سر موجود در موزه متروپولیتن نیویورک است که طراحی و ساختار اثر از بُعد علم بیونیک تحلیل شده است.

تعریف علم بیونیک

ریشه واژه بیونیک به لغت Bio یا Bios برمی‌گردد که از واژه لاتین Biov گرفته شده و به معنای واحد زنده و موجود جاندار است (ژراردن، ۱۳۷۹: ۱۱). «بیونیک به معنای زیستارشناختی یا به‌کارگیری اندام‌های ساختگی طبیعت، اولین بار توسط دانشمند آمریکایی، جک. ای. استیل^۲، در سال ۱۹۵۹م. به کار برده شد. او بیونیک را علم دستگاه‌هایی که شالوده و پایه تمامی دستگاه‌های زنده‌اند، می‌داند» (حسینی، ۱۳۹۶: ۷). از آنجاکه واژه بیونیک بیشتر بار پزشکی داشت، محققان علوم دیگر، واژگان بیومیمیکری^۳ و بیومیمتیک^۴ را به کار برده‌اند. این دو واژه برخلاف

بیونیک که در تحقیقات زیستی و بیولوژیکال^۵ (زیستی) کاربرد دارد؛ بیشتر در تحقیقات مهندسی استفاده می‌شود (قزل، ۱۳۹۲: ۲۱). «بیونیک در حقیقت به وجود آوردن سیستم‌های ساخته آدمی از طریق الهام‌گرفتن از مدل‌های زنده است. به‌طور کلی، بیونیک و معماری بیونیک، علمی است که به الهام‌یابی فنی از ساختمان‌ها، رفتارها و ارتباطات گوناگون عالم جانداران می‌پردازد» (نوذری، ۱۳۹۳: ۲). بیونیک، محصول رابطه انسان با طبیعت است و معرف نوع نگرش انسان به طبیعت و عناصر هستی است. «شناخت مفاهیم جای‌گرفته در بیونیک، مستلزم آگاهی کافی از طبیعت، انسان و نوع روابط حاکم است که این رابطه نیز متأثر از سطح فکر و نوع نگرش بشر به طبیعت است» (زارع، ۱۳۹۱: ۱۰). شایان ذکر است آنچه در علم بیونیک مطرح است، تقلید از طبیعت به‌عنوان بهترین راه‌حل برای معضلات بشری است؛ زیرا پدیده‌های حاضر در طبیعت، «حاصل سال‌ها آزمون و خطا و ارتقای نتیجه حاصل به‌گونه‌ای سازگار و پایدار با محیط اطراف بوده» و در نهایت، ماحصل آن در بقای جاندار یا سیستم زیستی متجلی است (همان). به بیان دیگر، بیونیک دیدگاهی تکنولوژیک^۶ به طبیعت دارد و با رویکردی غیرمستقیم، به سرشت عناصر هستی دست پیدا می‌کند. به این ترتیب، مطالعه بیونیک از فرم بیرونی آغاز می‌شود و به مطالعه نیروهای درونی منجر می‌شود (نوذری، ۱۳۹۳: ۲).

علم بیونیک اجزایی دارد:

۱. «بیونیک، علم سامانه‌هایی است که کار آن‌ها از سامانه‌های زنده به کار گرفته شده است (در ساختار و سیستم اصلی)؛

می‌گیرد (عموئیان، ۱۳۹۷: ۵). روند طراحی بر اساس بیونیک در جدول ۱ ارائه شده است.

کاربرد علم بیونیک در هنر، معماری و صنایع

درباره کاربرد بیونیک باید خاطرنشان کرد این علم دامنه وسیعی از حوزه‌های تحقیقاتی را شامل می‌شود و در بسیاری از رشته‌های تکنولوژی مورد استفاده قرار می‌گیرد. دانش بیونیک، علمی میان‌رشته‌ای است (نوذری، ۱۳۹۳: ۳۵) و «در علوم کامپیوتری، زمینه‌های مطالعاتی نظیر سلول‌های عصبی مصنوعی، شبکه‌های عصبی مصنوعی، محاسبات تکاملی یا هوش محاسباتی و هوش جمعی را ایجاد کرده است. این اصول در طراحی سیستم‌های پردازش اطلاعات به کار گرفته می‌شود» (قزل، ۱۳۹۲: ۱۹). همچنین علم بیونیک در معماری اماکن، ساخت اتومبیل‌ها، لوازم کاربردی و غیره کاربرد دارد. تصاویر ۱، ۲، ۳ و ۴ نمونه‌هایی در این زمینه هستند.

جایگاه جنگ‌افزار گرز در ایران

گرز یکی از پرکاربردترین سلاح‌های ایزدان و پهلوانان هند و اروپایی است. در اوستا انواع گرزها به دو دسته تقسیم‌بندی شده است: گرزهای کوبیدنی و گرزهای پرتاب‌کردنی (جعفری دهقی و پوراحمد، ۱۳۹۲: ۴۱). بر اساس منابع مکتوب، گرز یکی از جنگ‌افزارهای مهم و نماد قدرت و مقام اشخاص در دوره هخامنشیان و پارتیان بوده است و در دوره ساسانیان هم سواره‌نظام سنگین برای خردکردن زره‌پوشان از سلاح گرز بهره می‌گرفتند (جلودار و دیگران، ۱۳۹۴: ۵).

۲. علم سامانه‌هایی که خصوصیتی شبیه خصوصیات سامانه‌های زنده را دارند (مکانیزه‌ها و عناصر عملکردی)؛

۳. علم سامانه‌هایی که از نظر ظاهر به سامانه‌های زنده شبیه‌اند (دریافت‌های حسی از نظر فرم).

باتوجه به این دسته‌بندی می‌توان گفت در بیونیک هر نمونه طبیعی و هر محصول ساخته‌شده بر طبق آن، از سه نظر قابل بررسی است که عبارت‌اند از: ۱. ساختار؛ ۲. مکانیزه؛ ۳. فرم» (حسینی، ۱۳۹۶: ۷ و ۸).

شایان ذکر است وقتی طراحی بیونیکی مدنظر است، همواره دو حوزه بیونیک فرم‌گرا و بیونیک ساخت‌گرا مطرح می‌شود. بحث بیومیمیکری که امروزه رویکرد دانشی قابل‌اندازه‌گیری دارد، نه تنها به بیونیک فرم‌گرا و شکل‌گیری از نوع تقلید فرم می‌پردازد، بلکه توجه به مکانیزم‌های عملکردی جانوران و گیاهان نیز دارد و نسبت فرم را با عملکرد آن تعیین می‌کند. بر این اساس، تناسبات را در شیء تعریف می‌کند. بنابراین ملاک‌های زیبایی‌شناسی از طریق این فرایند برای شیء خاص مشخص می‌شود. لغت بیومیمیکری از دو بخش بیو^۷ به معنی زندگی و میمسیس^۸ به معنای تقلید تشکیل شده است. این تقلید در فرم، مکانیزم و فرایند تولید، از طبیعت صورت می‌گیرد. در فرم‌هایی که در این قالب شکل می‌گیرند و تعریف می‌شوند، تنها جسم مخلوقات زنده به صورت سه‌بعدی تجسم نشده، بلکه تناسبات فرمی موجود بین پیکره و اجزا که باتوجه به شرایط زیستی، حرکتی و عملکردی موجود زنده شکل گرفته و رشد می‌کند، در تعیین فرم نهایی محصول دیده شده و به‌عنوان مهم‌ترین عوامل شکل‌دهی فرم نهایی، مورد توجه و استفاده قرار

جدول ۱- روند طراحی بر اساس علم بیونیک، منبع: (فز، ۱۳۹۲: ۴۵)

روند کلی و جزئیات طراحی بر اساس علم بیونیک		
۱	انتخاب موجود زنده (پدیده مدّنظر در طبیعت)	۱. جانوران ۲. گیاهان ۳. آغازیان ۴. تک سلولی‌ها
۲	شناسایی خصوصیات زیستی	۱. محیط زندگی: شرایط محیط، دما، رطوبت، فشار و صوت ۲. عکس‌العمل‌ها: منابع حیاتی، سیستم‌های تنفسی، مواد غذایی ۳. خصوصیات فیزیکی: شرایط هم‌زیستی، سازگاری و ناسازگاری مستقیم و غیرمستقیم ۴. روابط سیستماتیک: آمار تجمعی و پراکندگی زیستی، شرایط خاص جغرافیایی
۳	شناسایی خصوصیات معماری	۱. ساختارهای داخلی ۲. روابط سیستماتیک ۳. پیکره اصلی موجود: عناصر میکرو و تناسبات هندسی، عناصر ماکرو، مواد و نسبت‌ها



تصویر ۱- طراحی و ساخت خودرو با الهام از ماهی جعبه‌ای، منبع: (URL1)

چهل‌منی و بیستمی داشته است (جلودار و دیگران، ۱۳۹۴: ۵). همچنین به بیان آنجلو^۵ سپاه شاه اسماعیل اول به سلاح گرز مجهز بوده است (همان: ۷). مطالب بیان‌شده اهمیت و جایگاه گرز را نشان می‌دهد. در ادامه، به بررسی گرز گاوسر، یکی از انواع خاص گرزها پرداخته می‌شود.

همچنین در دوره‌های مختلف تاریخی، این وسیله مورد توجه جنگاوران و پادشاهان در جنگ‌ها بوده است؛ برای مثال، در زمان صفاریان، از انواع گرز در میدان‌های جنگ استفاده می‌شده است (غفوری، ۱۳۸۸: ۲۴۱).

سلاح گرز در دوره غزنویان هم پرکاربرد بوده و سلطان مسعود مهارت زیادی در استفاده از گرزهای هفتادمنی،



تصویر ۲- ساخت خانه خودختک شونده با الهام از حلزون، منبع: (URL3)



تصویر ۳- ساخت LED قدرتمند با الهام از کرم شب تاب، منبع: (URL3)



تصویر ۴- ظرف عسل خوری با الهام از کندوی زنبور عسل، منبع: (URL2)

گرز گاو سر فریدون

همان‌طور که اشاره شد، گرز ابزاری نمادین و وسیله نبرد با اهریمنان است و در *اوستا* ابزار جنگی ایزد مهر با اهریمن ذکر شده است (قهرمانی، ۱۳۹۶: ۲۰۰).

گرز گاو سر یکی از انواع گرزها و در داستان‌های *شاهنامه* منسوب به فریدون است. در متون پهلوی، تنها منبعی که به گرز فریدون اشاره می‌کند، دینکرد نهم، فرگرد بیستم (۱۰) است که در آن، شرح داستان نبرد فریدون و ضحاک آمده و در دیگر متون این دوره، به گرز گرشاسب و ظهور و نبرد او با ضحاک ماردوش در آخرالزمان پرداخته شده است (جعفری دهقی و پوراحمد، ۱۳۹۲: ۴۲). شایان ذکر است در *اوستا* ویژگی گاو سوری برای گرز فریدون مطرح نشده و در متون پهلوی هم جز در یک متن به این ویژگی اشاره نشده است. در *دادستان* دینیک (۳۶، ۸۳) در شرح بندگستن ضحاک در هزاره اوشیدر هم آمده که سامان گرشاسب با گرز گاو سار، ضحاک ماردوش را شکست می‌دهد و این گرز همان گرز فریدون در نبرد با ضحاک بوده است و در آخرالزمان در دست گرشاسب خواهد بود و با آن ضحاک را خواهد کشت (همان: ۴۳). در *داستان تخت طاقدیس*، گرز گاو سر یکی از سه چیزی است که از فریدون به یادگار مانده است:

یکی تخت و آن گرزۀ گاو سار

که مانده‌ست از او در جهان یادگار

سه دیگر کجا هفت چشمه کمر

همی خواندی نام او دادگر (همان).

گرز گاو سر ترکیبی از مفاهیم آهن و گاو است. «آهن در اساطیر، نشانه برتری، جنگاوری، چیرگی و توانایی است» (قهرمانی، ۱۳۹۶: ۲۰۰) و در باورهای باستانی، فلز بهرام (مریخ)، خدای جنگ بوده است و

«طبع او را به طالع مریخ، گرم و خشک می‌دانسته‌اند» (کزازی، ۱۳۷۰: ۲۱). پورداوود در این باره نقل می‌کند: «یزد بهرام در نبرد با بدکاران به هیئت گرازی با پاهای آهنین، با چنگال‌های آهنین، با اعصاب آهنین، با دم آهنین، با چانه آهنین، پیشاپیش ایزد مهر حرکت می‌کند» (محسنی گردگوهی، ۱۳۹۱: ۱۰۷). گاو هم در اساطیر ایرانی، جانوری مینوی و مقدس و نخستین آفریده اورمزد است. اورمزد، جانداران گوناگون را از نطفه گاو نخستین به وجود می‌آورد؛ از این رو جایگاهی مقدس دارد. گاو در داستان فریدون نیز جایگاه مهمی دارد و گاوی برمایه یا پرمایه یا برمایون نام، فریدون را شیر داده و او را تغذیه می‌کند (قهرمانی، ۱۳۹۶: ۲۰۱). همچنین این نکته حائز اهمیت است که ابن‌بلخی در توجیه گاوشکل بودن گرز فریدون معتقد است: «چون اجداد فریدون از ترس ضحاک به مدت هزار سال در میان شبانان گاو و گوسفند زندگی می‌کردند و سلاح شبانان گرز است، در نتیجه، سلاح فریدون گرز بود که سلاح شبانان است و گاوشکل بود، چون نام اجداد او گاو بود» (جعفری دهقی و پوراحمد، ۱۳۹۲: ۴۴)؛ بنابراین ارتباط عمیقی بین فریدون و گاو و گرز گاو سر وجود دارد.

معرفی گرز گاو سر موجود در موزه متروپولیتن

نیویورک

گرز گاو سر موجود در موزه متروپولیتن نیویورک، نمونه‌ای از جنگ‌افزارهای متعلق به دوره قاجاریه است. جنس آن فولادی و دارای تزیینات زرانودشده است. اثر، توخالی است و به شیوه دواتگری و چکش‌کاری ساخته شده است. سر گاو دوتکه ساخته شده است. در واقع، قسمت فک بالا و سر، یک تکه و فک پایین و قسمت پایین، تکه دیگر را تشکیل می‌دهند. این

طلاکاری، ملغمه کاری است. ملغمه، مخلوط پودر طلا و جیوه است که توسط کاردک و ابزاری مناسب، به صورت لایه‌ای نازک و ظریف روی سطح فلز پایه پهن می‌شود و سپس با اعمال حرارت، جیوه تبخیر شده و لایه‌ای نازک از طلا بر فلز پایه باقی می‌ماند (دوامی و انعامی، ۱۳۹۵: ۱). باتوجه به انواع شیوه‌های طلاکاری، این نکته حائز اهمیت است که شیوه ملغمه کاری در دوره ساسانی وجود داشته و بعد از آن منسوخ شده است. همچنین در شیوه کوفت‌گری طلا، وجود فرورفتگی برای کوبیدن فلز طلا در قسمت سطح اثر، امری معمول بوده است؛ ولی در سطح گرز، این نوع فرورفتگی در نقاط طلاکاری شده دیده نمی‌شود. به نظر می‌رسد طلا نه با روش کوفت‌گری، بلکه در ضخامتی بسیار ظریف و نازک، با اعمال حرارت و اصطکاک بر سطح اثر تثبیت شده است.

قسمت‌ها و شاخ‌ها و گوش‌ها جداگانه ساخته و سپس این قطعات به هم جوشکاری شده است. همچنین سر گاو به قسمت سوم اثر، یعنی میله گرز اتصال یافته است. چشم‌های اثر برجسته کاری و قلم‌زنی شده و مردمک چشم‌ها با رنگ طلایی و به شیوه زراندود مزین شده است. همان‌طور که اشاره شد، تزیینات طلایی اثر به شیوه طلااندود یا زراندودکاری است. شایان ذکر است طلاکاری به روش‌های مختلفی انجام می‌شود. در یک شیوه از طلاکاری، ورقه طلا روی فلز دیگر گذاشته می‌شود و با کوبیدن، ورقه طلا روی فلز پایه تثبیت می‌شود. به این روش، کوفت‌گری طلا می‌گویند. در شیوه‌ی دیگر طلاکاری، لایه نازکی از زرورق یا ورق طلا روی سطح فلز دیگر گذاشته می‌شود و با اعمال حرارت و ایجاد اصطکاک و سایش و فشار، طلا بر سطح فلز تثبیت می‌شود. نوع دیگر



تصویر ۵- گرز گاوسر، قرن نوزدهم میلادی، دوره قاجاریه، فولاد و طلا، اندازه اثر ۸۲.۶ سانتی‌متر، منبع: (URL4)

گرز گاوسر موزه متروپولیتن و ساختار بیونیکی

اثر

برای تحلیل ساختار بیونیکی گرز گاوسر موجود در موزه متروپولیتن باید منشأ الهام اثر که حیوان گاو است، مورد بررسی قرار بگیرد؛ به همین دلیل، در جدول ۳ روند کلی و جزئیات طراحی گرز گاوسر بر اساس علم بیونیک واکاوی شده است:

در قسمت زیر چشمان گاو در دو طرف صورت حیوان، عبارت عمل حاجی عباس نوشته شده و در قسمت پشت سر گاو هم عبارت شاه عباس سلطان دیده می‌شود.

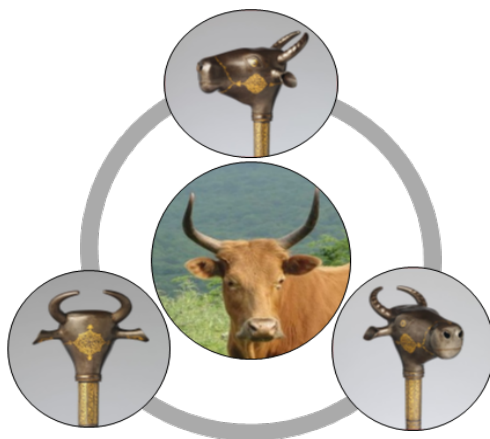
تصویر ۵ نمایی از این گرز را نشان می‌دهد. برای تفهیم دقیق، تصاویر زوایای مختلف اثر در جدول ۲ ارائه شده است.

جدول ۲- تحلیل گرز گاو سر موجود در موزه متروپولیتن، منبع: (نگارندگان)

تصویر و تحلیل اثر	ردیف
 <p>تصویر ۶، ۷ و ۸- گرز گاو سر، زاویه سه رخ، پهلو و پشت اثر، منبع: (URL4)</p>	<p>۱</p>
<p>تحلیل اثر</p> <ul style="list-style-type: none"> • تصویر متعلق به دوره قاجاریه • جنس آهنی (فولادی) با تزیینات طلایی و زراندود • شیوه ساخت دوانگری، چکش کاری و جوشکاری • سر گاو در گرز دارای گردنه کوتاه • گردنه گاو در گرز دارای طرح و تزیینات طلا اندود • گوش های گاو در حالت عمود و صاف بر گرز جوشکاری شده • شاخ ها بلند، ظریف و شیار دار هستند • چشم ها به شیوه طلا اندود کاری و نیز برجسته کاری مزین و درست شده اند 	

جدول ۳- بررسی روند کلی و جزئیات طراحی گرز گاوسر بر اساس علم بیونیک، منبع: (نگارندگان)

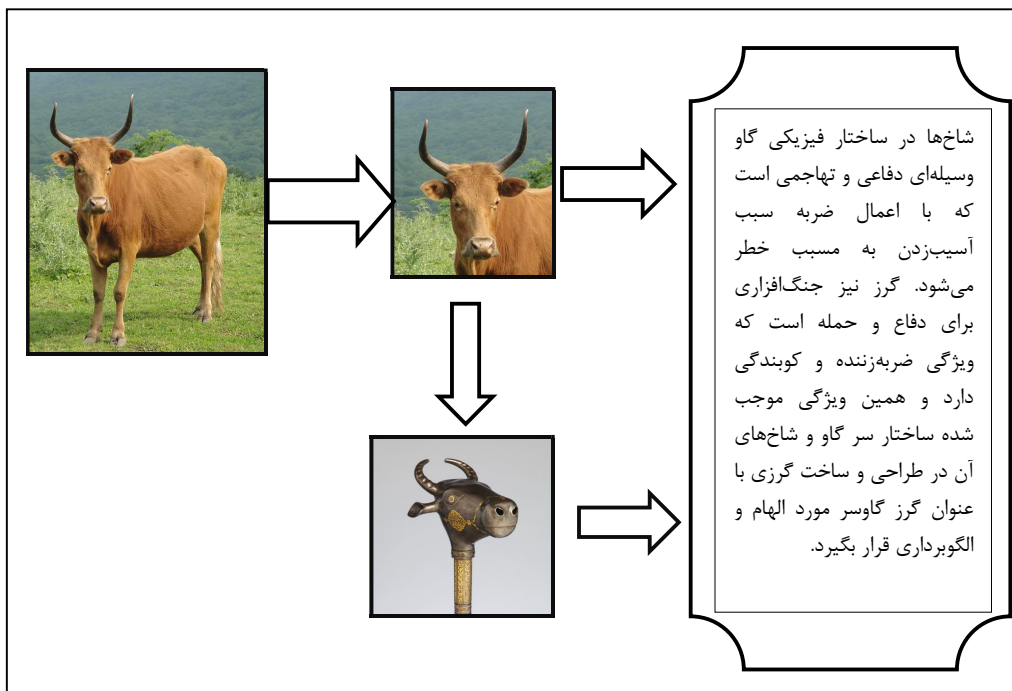
روند کلی و جزئیات طراحی گرز گاوسر بر اساس علم بیونیک	
۱	انتخاب موجود زنده (پدیده مدّنظر در طبیعت)
۲	شناسایی خصوصیات زیستی
	<p>جانور (گاو)</p> <p>گاو پستان داری سَم دار، نشخوارکننده و تهی شاخ از راسته زوج سَمان و از خانواده گاوسانان است. «خانواده گاوسانان دربرگیرنده چندین سرده است که سرده بوس^۱ همه گاوها و گاومیش‌ها را در بر می‌گیرد. این حیوان برای گوشت، تولید شیر و استفاده از پوست برای تولید چرم، توسط انسان پرورش داده می‌شود. یکی دیگر از محصولات تولیدشده از این حیوان، کود حیوانی است. نزدیک به ۱۰۵۰۰ سال پیش، حدود هشتاد رأس گاو برای اولین بار در آناتولی مرکزی، شام و غرب ایران اهلی شده‌اند. طبق تخمینی در سال ۲۰۱۱ نزدیک به ۱٫۴ میلیارد رأس گاو در جهان وجود دارد. جد گاوهای اهلی امروزی، حیوانی منقرض شده به نام نیاگاو^{۱۱} است. اولین حیوانی که به سرده بوس متعلق بود، در بیش از دومیلیون سال پیش در آسیا دیده شد. نیاگاو در حدود دوپست و پنجاه هزار سال پیش به اروپا رسید. این حیوان، کمی از فیل کوچک‌تر و خشن و چابک بود.»</p> <p>«نزدیک به ۶۰۰۰ سال پیش از میلاد مسیح، با تغییر زندگی بشر از شکارگری به کشاورزی و به دنبال توسعه مزارع، گاوهای وحشی به این کشتزارها هجوم می‌آوردند که به تدریج بشر توانست تعدادی از این حیوانات را به اسارت درآورده و اهلی کند. گاوپس از سگ و گوسفند و بز و گربه اهلی شد. ابتدا از گوشت گاو استفاده می‌شد؛ اما سرانجام انسان توانست چگونگی دوشیدن شیر گاو را فرا بگیرد. باستان‌شناسان معتقدند اهلی شدن گاو در آسیا و خاورمیانه بین ۴۵۰۰ تا ۶۰۰۰ سال پیش از میلاد مسیح انجام شده است.»</p> <p>«در مورد ساختار فیزیکی گاو باید خاطر نشان کرد در آرواره فوقانی گاو، دندان‌های پیشین و نیش وجود ندارند و فقط دندان‌های آسیاب وجود دارند و برعکس، دندان‌های پیشین و نیش در فک تحتانی موجودند. دندان‌های نیش گاوها همانند دندان‌های پیشین شده و به طور کلی به شکل یک ردیف منظم هشت تایی در جلوی فک قرار دارد. در هر دست و پای گاو، یک زوج سم وجود دارد.»</p> <p>باتوجه به ساختار سر گاو، این حیوان دارای شاخ است که این شاخ‌ها در بالاترین قسمت سر قرار دارند و در حفاظت حیوان، به ویژه محافظت از سر و نیز به عنوان وسیله‌ای دفاعی کاربرد دارد. حیوان در صورت احساس خطر، با اعمال ضربه به وسیله شاخ‌ها از خود دفاع می‌کند یا به خطر حمله می‌کند. تیزی شاخ‌ها، ویژگی قابل ملاحظه‌ای به ساختار آن‌ها بخشیده و با اعمال نیرو از سوی حیوان، سبب صدمه، سوراخ شدن و پارگی محل اصابت می‌شود.</p>
	 <p>تصویر ۹- حیوان گاو.</p>
۳	شناسایی خصوصیات معماری سر گاو
	 <p>جزئیات تصویر ۹- سر حیوان گاو.</p>
	 <p>شایان ذکر است این ویژگی شاخ‌ها در قدرت اعمال ضربه و صدمه به محل اصابت، مورد توجه گرزسازان قرار گرفته است؛ زیرا گرز وسیله‌ای دفاعی و جنگ‌افزاری برای حمله است و نوع اعمال ضربات می‌تواند مشابه نوع ضربات سر گاو باشد. می‌توان گفت نحوه کاربرد گرز گاوسر در ضربه‌زدن به گونه‌ای است که پشت سر گاو در سر گرز به هدف اصابت می‌کند و به بیان دقیق‌تر، شاخ‌های گاو به هدف اصابت کرده و آن را مصدوم می‌کند؛ در نتیجه، این اشتراک عملکرد گرز و شاخ گاو، منبع اصلی الهام و طراحی و ساخت در اثر گرز گاوسر بوده است.</p>



نمودار ۱- بررسی منبع الهام گرز گاوسر از سر حیوان گاو، منبع: (نگارندگان)

نمودار ۱ این روابط را به صورت دقیق تر نشان می دهد.

اطلاعات جدول ۳، روابط دقیق گرز گاوسر با منبع الهام اثر، یعنی حیوان گاو را به روشنی بیان کرده است.



نمودار ۲- روند طراحی و ساخت گرز گاوسر با الهام از سر گاو بر اساس علم بیونیک، منبع: (نگارندگان)

است. به بیان دیگر، گرز گاوسر علاوه بر کارکرد نمادین و آیینی، از بُعد عملکرد دفاعی و تهاجمی نیز بازده و کارایی لازم را دارد. هم‌چنین نکته مورد توجه دیگر این است که طراح و سازنده اثر با توجه به منابع موجود از گرز گاوسر فریدون در متون ادبی، به خلق گریزی با ساختاری فرمی سر گاو اقدام نموده است که در حوزه علمی به رشته بیونیک مرتبط است و این امر نشان می‌دهد علم بیونیک در تاریخ ایران نیز جایگاهی مهم داشته است و بازتاب آن نیز در ادبیات و هنر ایران مشهود است. در واقع در ادبیات نیز از گرز خاص و ویژه فریدون با نام گرز گاوسر یاد شده است که سلاحی متمایز و شگرف است و ضربات آن نیز مهلک است. گریزی که مشابه سر و شاخ‌های گاو تعبیه شده و همین نکته ویژگی بارز آن در اثرگذاری ضربات و کارایی سلاح در جنگ محسوب می‌شود.

باتوجه‌به نمودار ۱، گرز گاوسر مشابه سر گاو ساخته شده است. گوش‌های گاو در گرز، مشابه حیوان به حالت عمود بر سر جوشکاری شده و البته شاخ‌ها با انحنای بیشتر و زاویه بسته‌تر طراحی و ساخته شده‌اند که شاید به دلیل تمرکز نیرو در هنگام ضربه، این رویکرد اتخاذ شده است. به‌طور کلی، می‌توان گفت طراحی و ساخت گرز به‌شکل سر گاو در کنار کاربرد نمادین آن، کارایی و عملکرد جنگ‌افزاری این وسیله را افزایش داده است.

نتیجه‌گیری

نتایج پژوهش نشان می‌دهد گرز گاوسر فریدون یک اثر بیونیکی و ملهم از ساختار سر گاو است. ویژگی اعمال ضربه و نوع عملکرد شاخ‌های گاو هنگام تهاجم و دفاع، مشخصه اصلی در طراحی و ساخت گرز گاوسر

پی‌نوشت

- 1) Bionic/ Bionics
- 2) Jack E. Steele
- 3) Bio mimicry
- 4) Biomimetic
- 5) Biological
- 6) Technological
- 7) Bio
- 8) Mimesis
- 9) Angelou
- 10) Bos
- 11) Bos primigenius

فهرست منابع

- جعفری دهقی، و دیگران (۱۳۹۲). گرز گاوسر فریدون و منشأ آن. ادب فارسی، ۳(۱۱)، ۳۹-۵۶.
- جلودار، محبوبه، و دیگران (۱۳۹۴). بررسی کاربرد گرز در دوره صفویه. دومین همایش ملی باستان‌شناسی.
- حسینی، حسین (۱۳۹۶). طراحی مجتمع مسکونی کوتاه‌مرتبه در شهر صدرا با رویکرد بهره‌گیری از معماری بیونیک. پایان‌نامه کارشناسی ارشد رشته معماری، دانشکده معماری و شهرسازی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد مرودشت.
- دوامی، تقی، و انعامی، فرزانه (۱۳۹۵). کاربری تکنیک‌های طلاکاری بر روی ضریح. نخستین همایش بین‌المللی هنر و صناعات در فرهنگ و تمدن ایرانی- اسلامی با تأکید بر هنرهای رو به فراموشی.

- زارع، محمد (۱۳۹۱). طراحی موزه میراث طبیعی با رویکردی مفهوم‌گرا به معماری بیونیک در پارک پردیسان، پایان‌نامه کارشناسی ارشد رشته معماری، دانشگاه زنجان.
- ژراردن، لوسین (۱۳۷۹). بیونیک: تکنولوژی از جانداران الهام می‌گیرد، ترجمه محمود بهزاد و پرویز قوامی، تهران: سروش.
- عمویان، فروغ (۱۳۹۷). نسبت بیومیمیکری در شکل‌گیری فرم و عملکرد اشیای منطقه مارلیک. پژوهش هنر، ۸ (۱۵)، ۱-۱۴.
- غفوری، علی (۱۳۸۸). تاریخ جنگ‌های ایران از مادها تا به امروز. چاپ ۱، تهران: اطلاعات.
- قزل، قربان‌محمد (۱۳۹۲). بررسی روش‌های آینده‌پژوهی و بیودیزاین در تولید ایده‌هایی در زمینه طراحی و خلق المان‌های بصری ژانر علمی‌تخیلی در حوزه مدیا (بازی، فیلم و انیمیشن)، پایان‌نامه کارشناسی ارشد رشته طراحی صنعتی، دانشکده هنر و معماری، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکزی.
- قهرمانی، فاطمه (۱۳۹۶). نمادشناسی ابزار در شاهنامه فردوسی. زیبایی‌شناسی ادبی، ۱۵ (۳۴)، ۱۸۱-۲۰۵.
- کزازی، میرجلال‌الدین (۱۳۷۰). رؤیا، حماسه، اسطوره، تهران: مرکز.
- محسنی‌گردگویی، فاطمه (۱۳۹۱). آهن و پیدایش آن در اساطیر ایرانی. ادبیات عرفانی و اسطوره‌شناسی، ۸ (۲۷)، ۱۰۵-۱۱۸.
- نوذری، نازنین (۱۳۹۳). طراحی سکونت‌گاه در بافت تاریخی اردبیل با رویکرد معماری زیستارشناختی (بیونیک). پایان‌نامه کارشناسی ارشد رشته معماری، دانشکده معماری و شهرسازی، دانشگاه هنر اسلامی تبریز.

منابع اینترنتی

- Website گل نقش لوتس
URL1: <http://golnaghshstoos.ir/design/> Accessed at: 2020/03/05
URL2: <https://takhfifbazan.com/Coupon-Detail~Honey/i/2456> Accessed at: 2020/03/05
- Website: عصر ایران
URL3: <https://www.asriran.com/fa/news/357305/> Accessed at: 2020/03/05
- Website: The Metropolitan Museum of Art
URL4: <https://www.metmuseum.org/art/collection/search/30858> Accessed at: 2020/03/05