

تاریخ علم، دوره ۱۹، شماره ۲، پاییز و زمستان ۱۴۰۰، ص ۳۷۷-۴۱۲

مطالعه تطبیقی نقش ابزار جنگی منجنیق در نسخه جامع التواریخ ایلخانی با ساز و کار علمی ابزار در منابع علمی

سید رضا حسینی (نویسنده مسئول)

استادیار گروه نقاشی، دانشکده هنر، دانشگاه شاهد، تهران

rz.hosseini@shahed.ac.ir

سحر ذکاوت

دانشجوی دکتری رشته تاریخ تطبیقی و تحلیلی هنر اسلامی، دانشگاه شاهد، تهران

Sahar.zekavat@shahed.ac.ir

(دریافت: ۱۴۰۰/۱۰/۲۱، پذیرش: ۱۴۰۰/۱۲/۰۸)

DOI: 10.22059/JIHS.2022.337238.371664

چکیده

منجنیق ابزاری جنگی است که در اوایل دوران اسلامی و پیش از ابداع توپ کاربرد بسیاری داشته است. در نگاره‌هایی از نسخه جامع التواریخ رشیدی متعلق به دوره ایلخانی، تصاویری از این ابزار جنگی در صحنه‌های مختلفی تصور شده است. بنا بر این شناسایی چگونگی بازنمایی، کیفیت بصری و نقش ابزار منجنیق در نگاره‌های نسخه جامع التواریخ ایلخانی و نیز شناخت میزان پایبندی نگاره‌های آن به اصول علمی در مصورسازی ابزار منجنیق و تمهیدات اتخاذ شده از سوی نگارگران انجام شده است. بر این اساس پرسش‌های پژوهش عبارتند از: ۱- نقش ابزار منجنیق در نگاره‌های جامع التواریخ چگونه بازنمایی و تصور شده است؟ ۲- کیفیت بصری منجنیق در نگاره‌های جامع التواریخ چگونه است؟ ۳- نگاره‌های جامع التواریخ ایلخانی تا چه اندازه‌ای به اصول علمی پایبند بوده‌اند؟ این پژوهش به شیوه توصیفی-تحلیلی با رویکرد تطبیقی و با بهره‌گیری از منابع اسنادی و کتابخانه‌ای انجام شده و نمونه‌های مورد بررسی پنج نگاره از نسخه جامع التواریخ متعلق به دوره ایلخانی است که به روش غیراحتمالی و هدفمند انتخاب شده‌اند و این موارد با دو نمونه از تصاویر منابع علمی یعنی کتاب الاسلحه و آلات القتال اثر احسان هندی و کتاب الانیق فی المناجیق اثر ابن ارنیغا الزردکاش و چهار نمونه از آثار موجود در موزه تاریخ علم و تکنولوژی اسلامی استانبول مقایسه شده‌اند. در این مقایسه، تصاویر منجنیق‌های تصور شده در نگاره‌های نسخه جامع التواریخ رشیدی بر اساس ساز و کار علمی این ابزار جنگی واکاوی شده است و میزان پایبندی نمونه‌های

مصور شده به ساختار علمی ابزار سنجیده شده است. نتایج پژوهش نیز نشان می‌دهد نگارگران بر ساز و کار علمی ابزار منجنیق اشراف کامل و دقیقی نداشته‌اند و صرفاً به تصویرپردازی ظاهری آن اقدام کرده‌اند و هم‌چنین بررسی نمونه‌ها حاکی از آن است که همه نمونه‌ها براساس منجنیق نوع عربی یا فارسی و ترکی تصویر شده‌اند و انواع رومی یا فرنگی و نیز سلطانی در بین نمونه‌ها دیده نمی‌شود.

کلیدواژه‌ها: ابزار جنگی، ایلخانیان، جامع التواریخ رشیدی، منجنیق.

مقدمه

یکی از بزرگ‌ترین تجلیات فرهنگ و تمدن اسلامی هنر اسلامی - ایرانی و هنر نگارگری است و نگارگری در میان هنرمندان اسلامی جایگاه والایی دارد و سندی مصور از تاریخ سیاسی و اجتماعی ایران محسوب می‌شود. آثار این حوزه حاوی اطلاعاتی از جامعه و بازتاب دهنده وقایع تاریخی، اجتماعی و سیاسی است. هم‌چنین هنر نگارگری اطلاعاتی مفید از تجهیزات نظامی و سلاح‌های جنگی در دوره‌های گوناگون تاریخی ارائه می‌کند. یکی از این سلاح‌ها، ابزار جنگی منجیق است که نقش بسزایی در فتوحات مسلمانان داشته است. از آن‌جا که تصاویری از این ابزار جنگی در میان نگاره‌های نسخه‌ای از جامع التواریخ ایلخانی مشاهده شده است، این پژوهش با هدف شناسایی چگونگی بازنمایی، کیفیت بصری و نقش ابزار منجیق در نگاره‌های این نسخه و نیز شناخت میزان پابندی آن به اصول علمی در مصورسازی ابزار منجیق و تمهیدات اتخاذ شده از سوی نگارگران انجام شده است. براین اساس پرسش‌های زیر مطرح شده است:

۱- نقش ابزار منجیق در نگاره‌های جامع التواریخ چگونه بازنمایی و مصور شده است؟

۲- کیفیت بصری منجیق در نگاره‌های جامع التواریخ چگونه است؟

۳- نگاره‌های جامع التواریخ ایلخانی تا چه اندازه‌ای به اصول علمی پایبند بوده‌اند؟

برای پاسخ‌گویی به پرسش‌ها، ابتدا در بخش مبانی نظری پژوهش به تعریف منجیق و خاستگاه آن، انواع منجیق و ساختار آن و سپس نسخه جامع التواریخ رشیدی و ویژگی‌های آن پرداخته شده است و در نهایت براساس اطلاعات کیفی به تحلیل منجیق و انواع آن در نگاره‌های نسخه جامع التواریخ اقدام شده است.

پیشینه تحقیق

جستجوها در باره پیشینه پژوهش حاضر نشان می‌دهد مطالعه‌ای با عنوان دقیق مقاله حاضر انجام نشده است، اما درباره تجهیزات نظامی دوره اسلامی و نیز سلاح‌های جنگی نظیر منجیق پژوهش‌های جسته و گریخته‌ای انجام شده است. طاهره احمدی کمک (۱۳۹۹) در پایان‌نامه کارشناسی ارشد خود در دانشگاه سیستان و بلوچستان، با موضوع «قلعه‌ها و شیوه‌های تسخیر آن در آثار حماسی (با تکیه بر شاهنامه، زرین‌قبا نامه، غزنامه و هفت‌پیکر)» در این باره تحقیق کرده است و در پژوهش خود به اهمیت بسیار

برپایی قلاع و نیز جایگاه قلعه و حصار از گذشته‌ها تا امروز به عنوان یک نهاد و پدیده اجتماعی پرداخته است. در این تحقیق به ابزار جنگی منجنیق به عنوان راهکار فتح قلاع توجه شده است. «نقش ادوات پرتابی در جنگ‌های قلعه‌ای در سرزمین‌های اسلامی پیش از ابداع توپ» عنوان مقاله محمدحسین فرجی‌های قزوینی، محمد نورمحمدی و حسین بیاتلو (۱۳۹۲) است که در نشریه تاریخ و تمدن اسلامی منتشر شده است. یافته‌های این پژوهش نشان می‌دهد که در قرون میانه اسلامی ... استفاده از ادوات پرتابی به‌ویژه منجنیق‌ها بسیار کارآمد و تعیین‌کننده بود. در این مقاله، ضمن به دست دادن وصفی مستند از کارکردهای مختلف هجومی-دفاعی جنگ‌افزارهای پرتابی سنگین در جنگ‌های قلعه‌ای دوره اسلامی، تعیین‌کننده بودن به‌کارگیری این دسته از سلاح‌ها در نتیجه عملیات نظامی این دوره تاریخی بررسی و نشان داده شده است که در به‌کارگیری این دسته از ادوات جنگی، صرفاً بر توان فیزیکی و قدرت ویرانگری آن‌ها تکیه نمی‌شد، بلکه کاربرد این ادوات در محاصره‌ها گاه ناشی از امکانی بوده که سلاح‌های سنگین در ایجاد ترس و وحشت و در نتیجه، اعمال گونه‌ای جنگ روانی علیه دشمن فراهم می‌ساخته‌اند. در پژوهش «بررسی انتقادی تحولات کاربرد منجنیق در جنگ‌های دوره اسلامی» نوشته محمد نورمحمدی نجف‌آبادی و حسین بیاتلو (۱۳۹۱)، چاپ شده در شماره دوم پژوهش‌نامه تاریخ اجتماعی و اقتصادی هم یافته‌ها نشان می‌دهد «در نخستین فتوحات اسلامی منجنیق شکل ساده‌ای داشت، اما با گذشت زمان و به موازات تکامل و افزایش استحکام حصارهای دفاعی شهرها، منجنیق‌ها نیز روزبه‌روز تغییر کردند و تکامل یافتند، تا آن‌جا که در دوره اموی منجنیق‌های نفت‌انداز و آتشین ساخته شدند و در دوره عباسی منجنیقیون به صنفی مشخص و با وظایف معلوم در سپاه بدل شدند.» همین نویسندگان در مقاله «تنوع و تکامل پرتابه‌های جنگی در دوره اسلامی» (۱۳۹۱) چاپ شده در شماره ۱۶ نشریه تاریخ و تمدن اسلامی نیز به این نتایج دست یافته‌اند که «در سده‌های میانه اسلامی بیشتر شهرها دارای دیوارهای دفاعی به دور خود بودند، از این رو، نبردهای محاصره‌ای شیوه رایج جنگ‌ها به حساب می‌آمد. در این‌گونه نبردها، سلاح‌های سنگین پرتابی به‌ویژه منجنیق کارایی بسیار داشت، اما افزون بر سلاح، نوع پرتابه‌های جنگ‌افزارها نیز در دستیابی به موفقیت تأثیری بسزا می‌گذاشت. پرتابه‌های منجنیق که در ابتدا سنگی بود، با گذشت زمان تحول و تکامل یافت. در دوره‌های بعد پرتابه‌های انفجاری با قدرت تخریبی چشم‌گیرتر ابداع شد که می‌توانست حصار شهرها را در هم بکوبد.»

محمد نورمحمدی نجف‌آبادی (۱۳۹۰) موضوع «نقش ادوات پرتابی در جنگ‌های قلعه‌ای سرزمین‌های مصر، شام، ایران، عراق و آسیای صغیر در دوره‌های اسلامی پیش از ابداع توپ» را در پایان‌نامه کارشناسی ارشد خود در دانشگاه بین‌المللی امام خمینی (ره) بررسی و مطالعه کرده است و شرح مفصلی از کاربرد ابزار جنگی منجنیق ارائه داده است. اصغر قائدان (۱۳۸۲) نیز پژوهشگر دیگری است که پژوهش «سیر جنگ و تحول تسلیحاتی در قرون نخستین اسلامی» را در شماره ۴۳ از فصل‌نامه سیاست دفاعی به چاپ رسانده است و یافته‌ها حاکی از آن است که مسلمانان «سلاح‌های ابتدایی خود را از شمشیر و نیزه و کمان به سلاح‌های سنگینی چون منجنیق، دبابه، مثلثات، نفت‌انداز، فلاخن، قوس‌الزیار و سایر سلاح‌های دفاعی و تهاجمی مبدل ساختند و این خود در مجموع تحولی در تسلیحات، همگام با تحول در جنگ بود.» هم‌چنین اصغر قائدان (۱۳۸۰) در پایان‌نامه دکتری خود در دانشگاه تربیت مدرس، به موضوع «اصول و مبانی سازماندهی نظامی در تاریخ اسلام و تحولات آن (از آغاز تا پایان عصر عباسی اول ۲۳۲ ق.)» پرداخته است و به تجهیزات نظامی در دوره اسلامی و سازماندهی نظامی در حکومت‌های اسلامی توجه کرده است. کتاب الاسلحه و آلات القتال عند العرب و المسلمین نوشته احسان هندی (۲۰۰۴ م) است و نویسنده در این کتاب به تطور و چگونگی ادوات و سلاح‌های اسلامی در طول تاریخ پرداخته و نیز قسمتی خاص را به ادوات سنگین پرتابی اختصاص داده است. کتاب الأنیق فی المناجیق (۱۴۰۵ ق) هم نوشته ابن ارنبغ الزردکاش (متوفی ۸۶۷ ق) است. از نویسنده این کتاب اطلاعات کاملی در دست نیست و تنها به نام پدرش معروف شده است. در مورد پدر او نیز دو قول است: یکی این‌که او از فرماندهان سپاه ملک ناصر، از ممالیک ترک شام بوده و در حلب به دنیا آمده است؛ دیگر این‌که او ارنبغ الیونسی الناصری فرج، یکی از فرماندهان سپاه ممالیک در سرزمین مصر و متوفی به سال ۸۵۷ ق بوده است. فرزند ارنبغا این کتاب را به منکلی بغا الظاهر برقوق، معروف به عجمی، هدیه کرده که بین سال‌های ۸۳۰ ق تا هنگام مرگ خویش (۸۳۶ ق) لقب اتابک عساکر را داشته است و این تألیف باید در این دوران انجام شده باشد. تنها نسخه خطی این تألیف در کتابخانه احمد سوم در قصر تویقایی استانبول، به شماره ۳۴۶۹ موجود بوده که تنها حدود ۲۰ صفحه از آن دارای عبارات و توصیفات و بقیه آن رسومات، طرح‌ها و تصاویر مربوط به قطعات منجنیق و گلوله‌ها و انواع منجنیق را دربر می‌گیرد (نورمحمدی، ۱۳۹۰: ۱۴-۱۳) از منابع انگلیسی نیز می‌توان یکی به کتاب دانشنامه

آکسفورد در فلسفه، علوم و تکنولوژی در اسلام^۱ اشاره کرد و نیز فؤاد سزگین (۲۰۱۰م) در کتاب موزه تاریخ علم و تکنولوژی دوره اسلامی استانبول^۲ به منجیق و نمونه موجود در استانبول اشاره‌هایی داشته است. جنبه نوآورانه پژوهش حاضر را می‌توان در این نکته دانست که ساز و کار منجیق به عنوان یک ابزار جنگی در نسخه‌های مصور اسلامی نظیر جامع التواریخ رشیدی تا کنون بررسی نشده است و این مطالعه می‌تواند اطلاعات مفیدی هم از حیث علمی و هم از جنبه هنری ارائه کند.

روش تحقیق

این پژوهش به شیوه توصیفی-تحلیلی با رویکرد تطبیقی و با تحلیل کیفی اطلاعات کتابخانه‌ای و اسنادی انجام شده است و نمونه‌های بررسی شده شامل پنج نگاره از نسخه جامع التواریخ رشیدی متعلق به دوره ایلخانی است که غیر احتمالی و هدفمند انتخاب شده‌اند. سه نمونه از نگاره‌ها از مجموعه موزه ادینبورگ اسکاتلند و دو نمونه دیگر از سایت دانشنامه ایرانیکا گردآوری شده است و این موارد با دو نمونه از تصاویر منابع علمی یعنی کتاب الاسلحه و آلات القتال اثر احسان هندی و کتاب الأتیق فی المناجیق اثر ابن ارنبغا الزردکاش و چهار نمونه از آثار موجود در موزه تاریخ علم و تکنولوژی اسلامی استانبول تطبیق داده شده است. دلیل انتخاب این دو کتاب مرجعیت آن‌ها و شهرت دو منبع در حوزه سلاح‌شناسی اسلامی به‌ویژه ابزار منجیق است. درباره نسخه جامع التواریخ نیز به منظور محدود کردن جامعه پژوهش صرفاً به بررسی مجموعه موزه ادینبورگ اسکاتلند و سایت ایرانیکا اکتفا شده است. نمونه‌های پژوهش به دلایل نایاب بودن و در دسترس نبودن، به مواردی محدود شده است که دسترسی به آن‌ها ممکن بود، زیرا درباره ابزار جنگی منجیق مطالعات گسترده‌ای انجام نشده است و شیوه بررسی میان‌رشته‌ای پژوهش حاضر می‌تواند اطلاعات مفیدی در گسترش دانش سلاح‌شناسی منجیق ارائه کند. روش تحلیل نگاره‌ها از نوع کیفی است. در این مقایسه، تصاویر منجیق‌های مصور شده در نگاره‌های نسخه جامع التواریخ رشیدی بر اساس ساز و کار علمی این ابزار جنگی واکاوی شده‌اند و میزان پایبندی نمونه‌های مصور شده به ساختار فناورانه ابزار مطالعه شده است.

1. *The Oxford Encyclopedia of Philosophy, Science, and Technology in Islam*
2. *The Istanbul Museum for the History of Science and Technology in Islam*

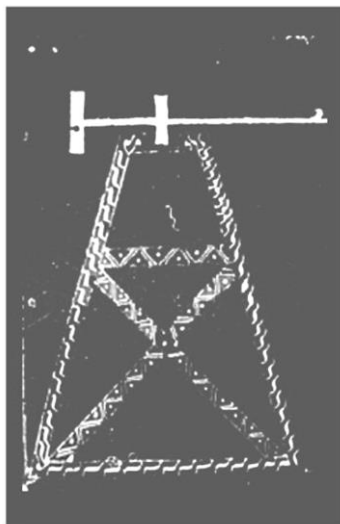
تعریف منجنیق و خاستگاه آن

منجنیق یکی از مهم‌ترین انواع سلاح‌های تهاجمی است. از این سلاح برای پرتاب تیر، سنگ، قیر و نفت یا هر پرتابه دیگری به سمت قلعه‌ها، دیوارها و حصارهای شهر و استحکامات دشمن استفاده می‌شد (نورمحمدی نجف‌آبادی، ۱۳۹۰: ۲۰) احتمالاً ابزاری به نام شادوف را می‌توان نوعی منجنیق ابتدایی تلقی کرد (نورمحمدی نجف‌آبادی، ۱۳۹۰: ۲۰). شادوف کارکردی بسیار ساده داشت و مانند منجنیق‌هایی که پس از آن ساخته شد، از پیچیدگی‌های فیزیکی و مکانیکی برخوردار نبود. این منجنیق از یک وزنه و یک صفحه تشکیل شده بود و زمانی که قوای مهاجم قصد پرتاب پرتابه را داشتند، وزنه به پایین کشیده می‌شد و پس از رهاشدن، پرتابه به سمت هدف شلیک می‌شد (فرجی‌های قزوینی، نورمحمدی نجف‌آبادی، بیاتلو، ۱۳۹۲: ۶۶). بنا بر این نخستین پرتابه‌های منجنیق قطعاتی از سنگ بودند و جز اندازه تفاوت عمده‌ای میانشان وجود نداشت، اما پرتابه‌های منجنیق الحضر، قدیمی‌ترین منجنیق یافته شده است که علاوه بر سنگ، پرتابه‌های آتشین نیز بوده است. در شهر حضر، مجموعه‌ای از پرتابه‌های این منجنیق شامل کره‌های سنگی به وزن ۲۷/۳ کیلوگرم کشف شده است. منجنیق الحضر در باستان‌شناسی‌های شهر حضر کشف شده و از این رو به این نام خوانده می‌شود (نورمحمدی نجف‌آبادی، بیاتلو، ۱۳۹۱: ۹۰) در تصویر ۱ نمونه‌ای از منجنیق ساده و ابتدایی دیده می‌شود.

در باب منشأ پیدایش منجنیق اختلاف نظر وجود دارد اما استفاده از این ابزار جنگی از پنج قرن پیش از میلاد مسیح تا قرن پانزدهم میلادی رایج بوده است (نورمحمدی نجف‌آبادی، ۱۳۹۰: ۲۲) برخی چون جوالمقی و العباسی اختراع و به‌کارگیری آن را به ایرانیان نسبت می‌دهند (جوالمقی، ۱۹۶۹: ۳۴۴-۳۵۳ و العباسی، ۱۲۹۵: ۱۹۱). اولین تکیه‌گاه این نظریه ریشه لغوی منجنیق است. طرفداران این نظریه عقیده دارند که منجنیق از کلمه فارسی «من جیه نیک» مشتق شده است؛ عده ای دیگر نیز ریشه فارسی

۱. حضر شهری قدیمی واقع در بین موصل و فرات است که از سنگ بنا شده بود. این شهر در زمان یاقوت ویران بوده است (یاقوت حموی، بی‌تا، ۲/۲۶۸) هم‌چنین به سبب موقعیت سوق‌الجیش، همیشه میان امپراتوری‌های ایران و روم بر سر مالکیت آن مناقشه بود، این شهر بارها از طرف قوای این دو امپراتوری محاصره شد، اما به سبب استحکام اسوار، نیروی جنگی فراوان، و نیز ادوات جنگی بسیار از خطر سقوط نجات یافت. سرانجام، به هنگام حمله شاپور اول ساسانی، در ۲۴۰-۲۴۱ م، این شهر نتوانست در برابر قوای دشمن مقاومت کند و اسواران به دست پادشاه ساسانی فرو ریخت (نورمحمدی نجف‌آبادی، بیاتلو، ۱۳۹۱: ۱۲۰).

منجنیق را برگرفته «انا ما اجودنی» به معنای «الارتفاع الی الفوق» می‌دانند (نورمحمدی نجف‌آبادی، بیاتلو، ۱۳۹۱: ۱۲۱). العبیدی برای منجنیق منشأ بیزانسی قائل است (العبیدی، ۱۹۷۶: ۱۲۲)، هم‌چنین منشأ و اصل منجنیق به یونانیان نسبت داده شده اگرچه این دستاورد بعدها به بیزانسی‌ها منتقل شده است، مهم‌ترین دلیل این دیدگاه نیز مبتنی بر مباحث ریشه‌شناسی واژه منجنیق است و پیروان این نظریه واژه منجنیق را برگرفته از کلمه یونانی «منغانون»^۱ به معنای اختراع بزرگ می‌دانند (نورمحمدی نجف‌آبادی، بیاتلو، ۱۳۹۱: ۱۲۱) براساس عقیده‌ای دیگر فنیقی‌ها مخترع منجنیق بودند (زیدان، ۱۳۸۲: ج ۱، ۱۴۶) و در برخی منابع نیز آمده است که اعراب خود مخترع منجنیق بوده‌اند (ابن قتیبه دینوری، ۱۹۸۱: ۲۴۱).

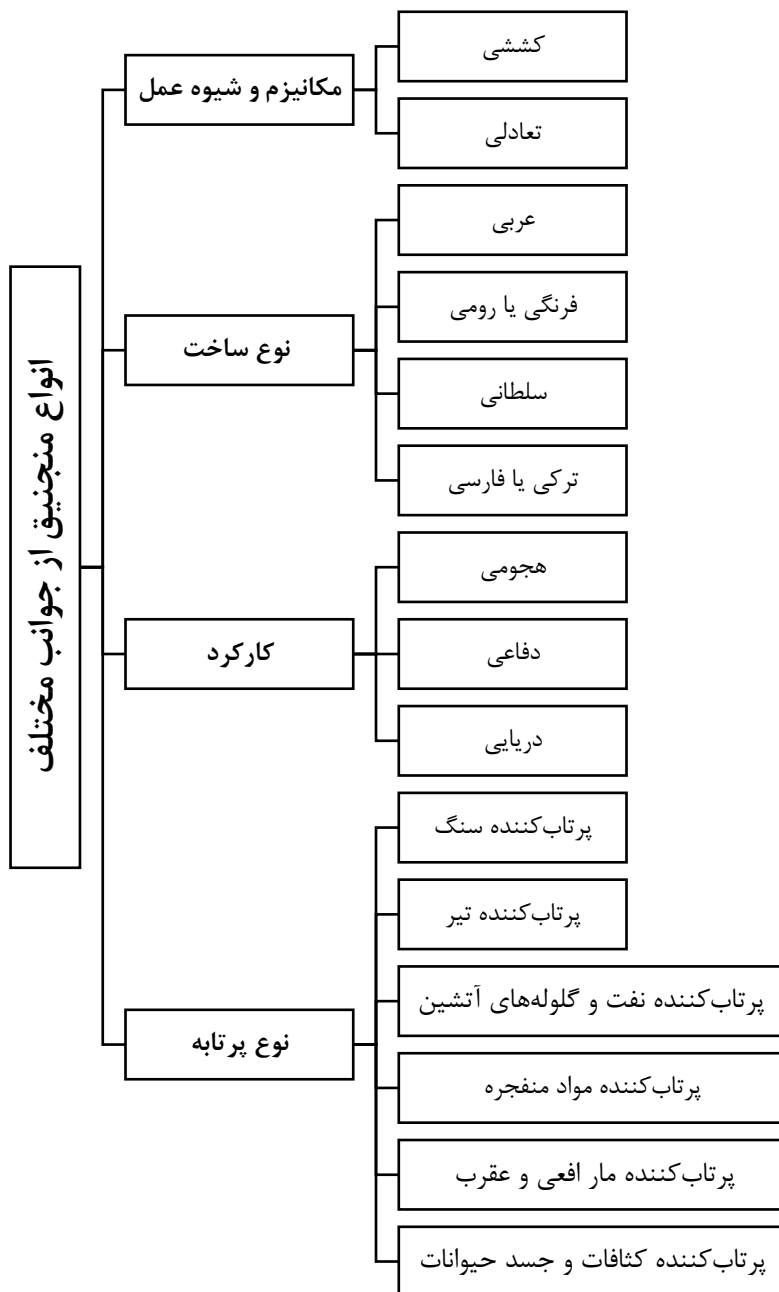


تصویر ۱. یک منجنیق ابتدایی از کتاب الأنیق فی المناجیق (نورمحمدی نجف‌آبادی، ۱۳۹۰: ۲۱)

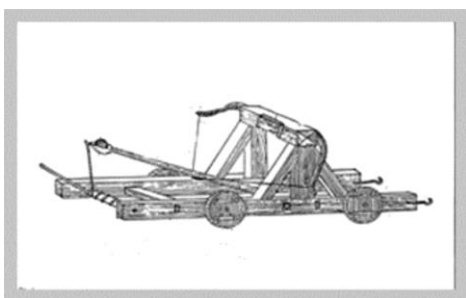
انواع منجنیق و ساختار آن

طبقه‌بندی‌های مختلفی برای دسته‌بندی انواع منجنیق وجود دارد. نورمحمدی نجف‌آبادی (۱۳۹۰) چهار نوع طبقه‌بندی آورده که در نمودار (۱) آمده است.

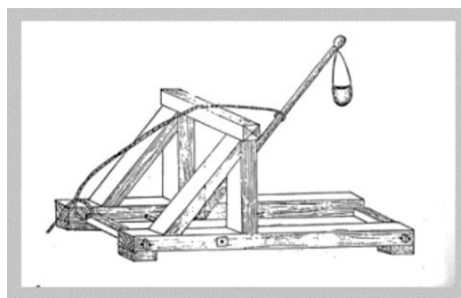
نمودار ۱. طبقه‌بندی انواع منجنیق براساس معیارهای مختلف



مطابق نمودار (۱) منجنیق‌ها براساس مکانیزم و شیوه عمل به دو گروه منجنیق‌های کششی و تعادلی تقسیم می‌شوند. از قرار معلوم منجنیق کششی در قرن چهارم پیش از میلاد در چین ساخته شد و از یک تیر چوبی متشکل از یک تیرک یا چندین تیرک چوبی متصل به هم ساخته شده بود که بر روی تکیه‌گاهی بر بالای برجک چوبی حمل می‌شد. این برجک اغلب برای سهولت در حمل و نقل و استقرار آسان و نیز هدف‌گیری دقیق، چرخ‌دار ساخته می‌شد. تیرک‌های آن بین ۵۶۰ تا ۸۴۰ سانتی‌متر طول و ۷ تا ۱۲ سانتی‌متر قطر داشت و پرتابه آن نیز حداکثر ۶ کیلوگرم وزن داشت. در انتهای منجنیق هم تیرک اتصالی وجود داشت که تعدادی طناب به آن وصل شده بودند تا ۴۰ الی ۲۵۰ نفر سربازی که مأمور راه‌اندازی و استفاده از منجنیق بودند با هماهنگی کامل این طناب‌ها را می‌کشیدند تا گلوله به سمت هدف پرتاب شود (نورمحمدی نجف‌آبادی، ۱۳۹۰: ۵۷) در تصاویر (۲) و (۳) دو نوع منجنیقی کششی دیده می‌شود (نورمحمدی نجف‌آبادی، ۱۳۹۰: ۶۰).

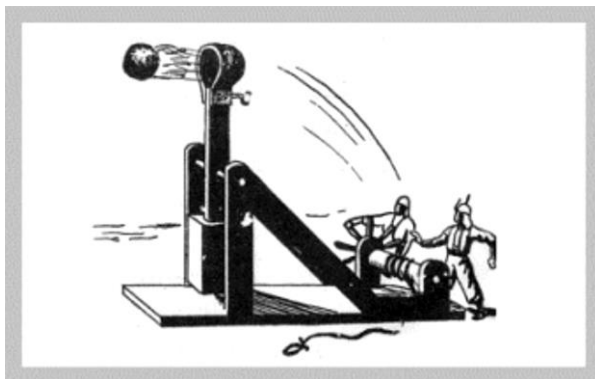


تصویر ۳



تصویر ۲

منجنیق تعادلی در مقایسه با منجنیق کششی ساختار پیچیده‌تری دارد و در اواخر سده ششم هجری قمری/ دوازدهم میلادی ساخته و استفاده از آن رایج شد. وزن آن نسبت به منجنیق کششی بیشتر بود و از یک تیرک چوبی فوق‌العاده سنگین تشکیل شده بود که بر روی تکیه‌گاهی قرار می‌گرفت و بر برجک چوبی بزرگی حمل می‌شد. این تیرک با طول ۲۰ متر به وسیله تکیه‌گاه دیگری به نسبت ۱ به ۵ یا ۱ به ۶ تقسیم می‌شد و در انتهای بازوی کوتاه آن، جعبه بزرگی آویزان بود. معمولاً این منجنیق‌ها را با کمک یک جرثقیل می‌کشیدند (نورمحمدی نجف‌آبادی، ۱۳۹۰: ۵۵) در تصاویر (۴) و (۵) نمونه‌هایی از منجنیق تعادلی آمده است (نورمحمدی نجف‌آبادی، ۱۳۹۰: ۵۶، ۶۲).



تصویر ۴

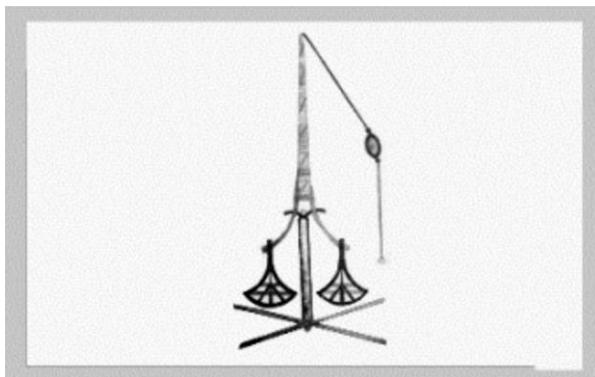


تصویر ۵. منجنیق عربی، برگرفته از کتاب اسلحه و آلات القتال

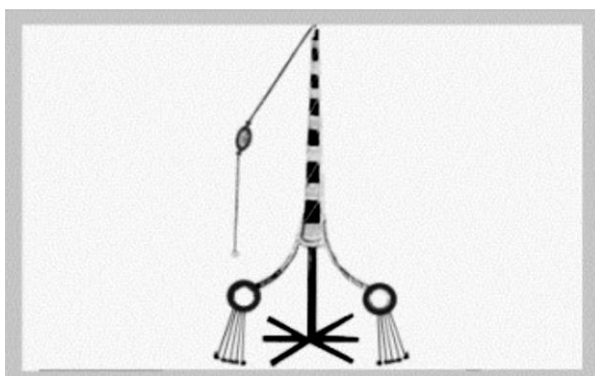
در باره طبقه‌بندی انواع منجنیق‌ها از لحاظ نحوه ساخت به چهار نوع منجنیق عربی، فرنگی یا رومی، سلطانی و ترکی یا فارسی می‌رسیم. منجنیق عربی سلاحی بسیار محکم، مقاوم و مطمئن با کاربرد فراوان در جنگ‌های قلعه‌ای بود (نورمحمدی نجف‌آبادی، ۱۳۹۰: ۶۳). قائدان معتقد است اعراب این نوع منجنیق را از ایرانیان اقتباس کرده‌اند (قائدان، ۱۳۸۰: ۲۲۵) اما در باره ساختار این سلاح و کششی یا تعادلی بودن آن اختلاف نظر وجود دارد. نویسنده مقاله «منجنیق» در دایرةالمعارف اسلام احتمال می‌دهد منجنیق فارسی نوعی از منجنیق تعادلی باشد. اگر منجنیق عربی گونه‌ای اقتباسی منجنیق فارسی باشد باید آن را نوعی منجنیق تعادلی دانست. فیصل دبدوب منجنیق عربی را گونه‌ای از منجنیق‌های کششی معرفی کرده است. هندی هم بدون اشاره به شیوه

عمل پرتابی منجنیق عربی، با تغییر نام حربی به عربی، منجنیق عربی را بنا بر وصف تصویر تعادلی می‌داند. این اختلاف نظرها احتمالاً به دلیل ابهام‌هایی است که در اثر طرسوسی^۱ در تعریف منجنیق عربی وجود دارد. زیرا شکل، شیوه عمل، ساختار و چگونگی عملکرد این سلاح را توصیف نکرده است. (طرسوسی، ۱۹۴۸: ۱۶۵) منجنیق ترکی یا فارسی نیز مشابه منجنیق عربی است و تنها اندازه آن کوچک‌تر از نوع عربی است و با نام عراده شناخته می‌شود (قائدان، ۱۳۸۰: ۲۲۵) و به منجنیق‌های کوچک سنگ‌انداز مشهور است (نورمحمدی نجف‌آبادی، ۱۳۹۰: ۷۵). این سلاح در دوره امویان بسیار کاربرد داشت و در جنگ‌ها آن را بر پشت شتر یا مرکبی سوار می‌کردند و عموماً در موقعیت‌هایی کاربرد داشت که قوای نظامی به خاطر وجود خندق‌هایی پر از آب در گرد دیوارهای شهر نمی‌توانستند از مسافتی نزدیک دشمن را هدف قرار دهند (ابن‌اثیر، ۱۹۶۵: ۹۸/۷). تصویر (۵) نمونه‌هایی از منجنیق عربی و ترکی یا فارسی را نشان می‌دهد که منابع ویژگی‌هایی بسیار مشابه هم برای آن‌ها ذکر کرده‌اند. نوع دیگر منجنیق فرنگی یا رومی است که در جنگ‌های صلیبی در میان صلیبیان رواج داشت و مسلمانان این نوع سلاح را از ایشان اقتباس کرده‌اند. این منجنیق قاعده‌ای صلیبی دارد که عمودی از جنس آهن به شکل محوری در میان آن قرار گرفته و در بالای این عمود قسمتی به نام بیت‌المنجنیق تعبیه شده بود و از دو طرف بیت‌المنجنیق هم دو صندوق آویزان بود و این دو صندوق را کامل می‌نامیدند. از این سلاح برای دفاع از قلعه‌ها استفاده می‌شد. منجنیق سلطانی هم مشابه منجنیق فرنگی بود و تفاوت اصلی آن در قاعده صلیبی شکل نوع فرنگی است. این سلاح برخلاف نوع فرنگی از قاعده شش ضلعی تشکیل شده بود و نیز به هر کدام از صندوق‌های نوع سلطانی پنج وتر (ریسمان) وصل بود که در هنگام پرتاب، هر کدام از این وترها در دست یک مرد جنگی قرار می‌گرفت و خدمه سلاح در زمان پرتاب، هم‌زمان با پایین آمدن دو صندوق، وترها را با نیروی فراوانی به پایین می‌کشیدند و به این ترتیب با وارد آوردن نیروی بسیار به منجنیق باعث پرتاب قدرتمند پرتابه به سمت هدف می‌شدند (نورمحمدی نجف‌آبادی، ۱۳۹۰: ۶۵-۶۶). تصاویر (۶) و (۷) هم منجنیق‌های رومی یا فرنگی و سلطانی را نمایش می‌دهد (نورمحمدی نجف‌آبادی، ۱۳۹۰: ۶۷-۶۸).

۱. مرضی بن علی بن مرضی طرسوسی نویسنده کتاب تبصرة الألباب فی کیفیة النجاة فی الحروب من الأسواء و نشر اعلام فی العدد و الآلات المعینه علی لقاء الاعداء



تصویر ۶. منجنیق رومی یا فرنگی

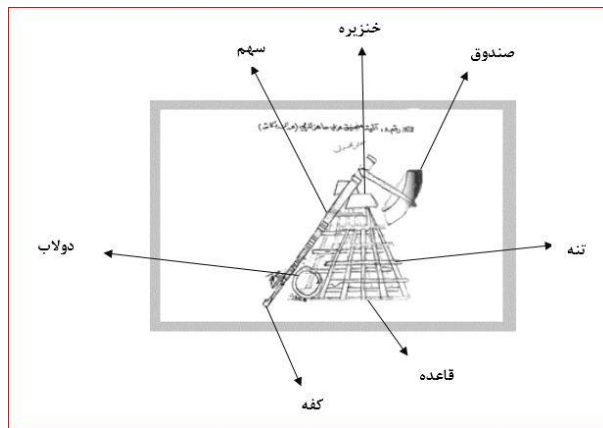


تصویر ۷. منجنیق سلطانی

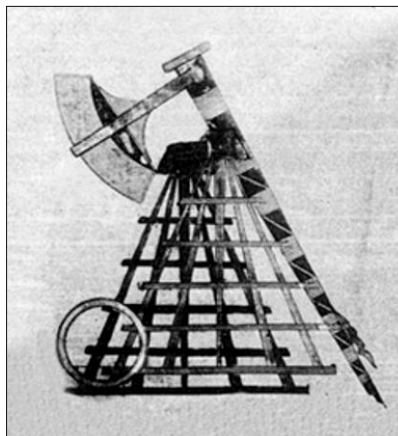
منجنیق‌هایی که در نسخه جامع التواریخ توصیف شده‌اند از نوع منجنیق عربی هستند، بر این اساس به‌طور خاص به توصیف اجزاء و کارکرد منجنیق عربی خواهیم پرداخت. منجنیق از تعدادی ستون‌های عمودی چوبی تشکیل شده که در قسمت فوقانی به یک تیر اصلی به نام الخنزیره متصل می‌شد (تصویر ۸). بر این تیر افقی، یک عمود چوبی بلند سوار است و به آن سهم یا تیر می‌گفتند که از یک طرف کوتاه و از طرف دیگر بلند بود. در سمت کوتاه این تیر (سهم) محفظه‌ای قرار داشت که صندوق نام دارد و معمولاً این صندوق از جنس آهن یا سرب بود (صندوق می‌توانست از هر جنس دیگری ساخته شده باشد و درون آن از آهن و سرب پر شده باشد). در قسمت بلند سهم کفه‌ای قرار داشت که مقذوفه یا پرتابه در آن قرار می‌گرفت و پرتابه‌ها انواع گوناگونی داشتند چون تیرهای بزرگ و سنگین، سنگ و نفت و جز آن. تیر چوبی (سهم) از قسمت

۳۹۰ / تاریخ علم، دوره ۱۹، شماره ۲، پاییز و زمستان ۱۴۰۰

بلند خود به شبکه سیمی یا ریسمانی به نام زیار یا وتر وصل می‌شد. کشیدن این طناب و پایین آوردن کفه به دو روش انجام می‌شد: یکی آن‌که گروهی از سربازان که وظیفه حمل، نصب و استفاده از منجنیق را داشتند این کار را انجام می‌دادند و با نیروی بدنی خود طناب را به پایین می‌کشیدند؛ راه دیگر استفاده از دولابی بود که با چرخاندن آن ریسمان جمع می‌شد و کفه پایین می‌آمد و صندوق بالا می‌رفت. در این حال کافی بود تیر را آزاد کنند تا سنگینی ناشی از وزن صندوق، طرف کوتاه سهم را با سرعت به سمت پایین کشیده و در نتیجه سمت دیگر کفه در آن قرار داشت با قدرت تمام به بالا برود و به پرتاب شدن پرتابه منجر شود (نورمحمدی نجف‌آبادی، ۱۳۹۰: ۵۵).



تصویر ۸. اجزای منجنیق عربی (نام‌گذاری اجزاء از نگارندگان)

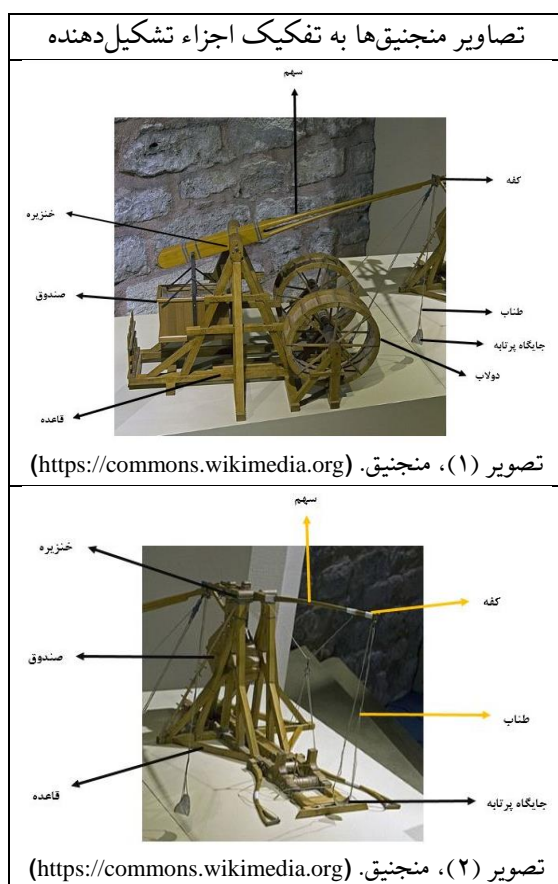


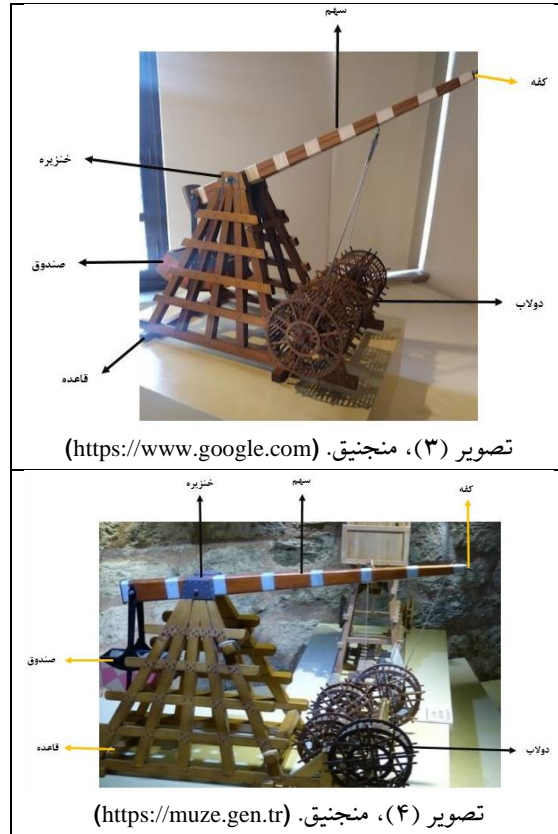
تصویر ۹. منجنیق عربی، منجنیق تعادلی. برگرفته از کتاب الایق فی المناجیق

مقایسه دو تصویر (۸) و (۹) تفاوت‌هایی را در جایگاه دولاب در نمونه‌ها نشان می‌دهد. باید گفت برای پرتاب پرتابه باید دولاب توسط مأمور مخصوص چرخانده شود و از طرفی هم کفه محل قرارگیری پرتابه است؛ کفه و دولاب در تصویر (۸) در یک راستا و در یک بخش قرار دارند اما در تصویر (۹) کفه و دولاب در دو طرف منجنیق مصور شده است.

در مجموعه موزه تاریخ علم و تکنولوژی اسلامی در استانبول نیز منجنیق‌های وجود دارند که گویای فنون و ابزار جنگی ممالک اسلامی هستند. (جدول ۱)

جدول ۱. تصاویر منجنیق‌های موجود در موزه تاریخ علم و تکنولوژی اسلامی استانبول. (نگارندگان)





آن طور که در جدول (۱) دیده می‌شود از میان چهار نمونه موجود در موزه تاریخ علم و تکنولوژی اسلامی استانبول، نمونه‌های (۱)، (۳) و (۴) دولاب دارند و نمونه (۲) فاقد دولاب است. تفاوت دولاب‌های این سه نمونه در این است که در نمونه (۱) در دو طرف دو دولاب دیده می‌شود که با یک میله متصل شده‌اند و بخش میانی آن را میله تشکیل داده است. اما در نمونه (۳) این دولاب حالت یکسره از چپ به راست منجنیق را به خود اختصاص داده و حالت میان تهی و میله‌ای نمونه (۱) در این اثر دیده نمی‌شود. نمونه (۴) هم کمی پیچیده‌تر از دو نمونه قبل ساخته شده و ۴ دولاب بزرگ و کوچک در ساختار منجنیق دیده می‌شود. صندوق نمونه (۱) نیز با سه نمونه دیگر متفاوت است و به شکل مکعب مستطیل طراحی و ساخته شده است. بخش خنجر نیز در نمونه‌های (۳) و (۴) به صورت دوزنقه‌ای شکل ساخته شده و در نمونه (۱) حالتی بیضی شکل دارد و در نمونه (۲) حالت دایره‌ای دارد.

نسخه جامع التواریخ رشیدی و ویژگی‌های نسخه

جامع التواریخ از نسخه‌های ارزشمند کهنی است که موضوعاتی در مورد تاریخ اساطیر، باورها و فرهنگ قبایل ترک و مغول و سایر اقوام را شامل می‌شود (شایسته‌فر، عبدالکریمی، ۱۳۹۵: ۴۰) و خواننده با اطلاعاتی جامع از سرگذشت حضرت آدم(ع)، موسی(ع)، عیسی(ع) و دوران آغازین حکومت پادشاهان ایرانی و پیامبر اکرم(ص) شروع و تا حکومت حاکمان امپراطوری مغولی یعنی سلطان ابوسعید بهادرخان (۷۱۷-۷۳۶ق/۱۳۱۷-۱۳۳۵م) مواجه می‌شود (شایسته‌فر، ۱۳۸۴: ۶۱) رونوشت‌های متن جامع التواریخ در محل مکتب‌خانه ربع رشیدی تهیه و تنظیم می‌شد و در حوزه امپراطوری منتشر می‌شد (برند، ۱۳۸۳: ۱۴۰ و ۱۲۴) خواجه رشیدالدین فضل‌الله همدانی مؤلف کتاب جامع التواریخ، به دستور غازان‌خان به تألیف این کتاب غنی مبادرت کرد و پیش از آن‌که تألیف تاریخ مغول به اتمام برسد، غازان‌خان در تاریخ ۷۰۳ق چشم از جهان فروبست و سپس اولجایتو جانشین غازان‌خان دستور داد که خواجه رشیدالدین نگارش آن را به پایان برساند (شریف‌زاده، ۱۳۷۵: ۸۵) و در نهایت اولجایتو این نسخه را به نام غازان‌خان امضاء کرد (صداقت، خورشیدی، ۱۳۸۸: ۷۹) بنا بر این قسمت از کتاب و در واقع جلد اول آن به نام تاریخ غازانی شهرت یافته است (بابائی فلاح، ۱۳۹۳: ۱۷). اولجایتو به خواجه رشیدالدین فضل‌الله دستور داد جلد دوم و سوم به ترتیب شامل تاریخ عمومی به‌ویژه تاریخ ممالک اسلامی و مسائل جغرافیایی، تألیف کند و به آن بیفزاید (شریف‌زاده، ۱۳۷۵: ۸۵). در تألیف این نسخه از کتبی مانند تاریخ طبری، الکامل (ابن اثیر)، فارس‌نامه (ابن بلخی)، مروج الذهب (مسعودی)، راحة الصدور (راوندی)، جهانگشای (جوینی)، فتح‌نامه (خواجه نصیرالدین طوسی)، تاریخ عتبی، تحقیق ماللهند (بیرونی)، مشارب التجارب (ابن‌فندق) و... استفاده شده است (شایسته‌فر، عبدالکریمی، ۱۳۹۵: ۴۰). رشیدالدین فضل‌الله در مقدمه تاریخ عمومی عالم از جامع التواریخ نقل کرده اطلاعات تاریخی نسخه را «از کتب هر قومی حاصل گردانیده و دانایان هر طایفه‌ای را طالب داشته، به قدر امکان تحقیق کرده و در قلم آمد» (همدانی، ۱۳۷۳: ۲۰). نسخه‌های مختلفی از این اثر در زمان‌های گوناگون مصور شده و به کتابت درآمده است که نمونه مشهوری از آن متعلق به سال‌های ۷۰۷-۷۱۴ق/۱۳۰۷-۱۳۱۴م است و دارای دو بخش است. بخش اول آن در سال ۱۳۰۷م/۷۰۷ق تهیه شده که شامل تاریخ غزنویان، سلاجقه و خوارزمشاهیان است (صداقت، خورشیدی، ۱۳۸۸: ۷۹) و اکنون در کتابخانه

ادینبورگ اسکاتلند محفوظ است و شامل ۷۰ تصویر زیبا است (شراتو، گروه، ۱۳۷۶: ۲۰). بخش دوم آن نیز در سال ۱۳۱۴م/ ۷۱۴ق با سبک و سیاق بخش اول آن مصور شده (صداقت، خورشیدی، ۱۳۸۸: ۷۹-۸۰) و دارای ۱۰۰ نگاره است و در انجمن آسیایی لندن (مجموعه خلیلی) نگهداری می‌شود (کنبای، ۱۳۸۹: ۳۳). برخی صاحب‌نظران اعتقاد دارند این دو بخش مجزا از هم بوده و دو نسخه متمایز از هم با دو تاریخ مجزا هستند و شاید دلیل این عقیده تاریخ کتابت و نوع مصور شدن نگاره‌های این بخش‌ها است (شایسته‌فر، ۱۳۸۴: ۱۵). با این‌که اختلاف زمانی هفت ساله میان مصورسازی دو بخش باقی‌مانده از جامع التواریخ وجود دارد، اما نگاره‌های آن‌ها گویای سبک واحدی از نگارگری عصر حاکمیت اولجایتو و رشیدالدین فضل‌الله است (کنبای، ۱۳۸۱: ۳۱). نگاره‌های موجود در مجموعه‌های خلیلی و ادینبورگ عموماً شامل موضوعات مذهبی و تاریخ (کلبادی‌نژاد، مسعودی، ۱۳۹۸: ۶۰) و داستان‌های انبیاء الهی است. ویژگی‌های زیبایی‌شناختی نگاره‌های این کتاب برگرفته از عناصر ایرانی، چینی و بیزانسی است و در آن می‌توان به عناصری چون کادر افقی و طومارمانند نقاشی چینی، رنگ‌های محدود و ملایم، نوع خطوط در نقاشی بیزانس متأخر، توجه به پس‌زمینه، چهره‌هایی با استخوان‌بندی چهره نژاد زرد، استفاده و توجه به خط، خطوط نه چندان ظریف، ترکیب‌بندی‌های استوار، ایستا و بسیاری از عناصر دیگر اشاره کرد (کنبای، ۱۳۸۹: ۳۲). لازم به ذکر است انتقال سنت‌های چینی به هنر ایران در دوره ایلخانی منبع الهام تازه‌ای برای نگارگران فراهم کرد و در این زمان تأثیرات خاور دور به عنوان دخالت بیگانه محسوب نمی‌شد بلکه سبک جدیدی از نقاشی مغولی-ایرانی به وجود آمد (پوپ، ۱۳۷۸: ۱۷). بنا بر این به طور کلی حکومت ایلخانی دو دستاورد مهم برای نقاشی ایرانی به ارمغان آورد: نخست انتقال سنت‌های چینی به ایران بود که منبع الهام تازه‌ای برای نگارگران شد و دیگری بنیان‌گذاری نوعی هنرپروری که سنت کار گروهی هنرمندان در کتابخانه یا کارگاه سلطنتی را به وجود آورد (پاکباز، ۱۳۸۰: ۶۰). هم‌چنین به علت گرایش برخی از سلاطین مغول به باورهای مسیحی و ورود عوامل مسیحی و هنر مسیحی، به‌ویژه نسطوریان به دربار ایلخانی، نگاره‌های این دوره متأثر از هنر نقاشی بیزانسی نیز بوده است (تجویدی، ۱۳۷۵: ۷۰-۶۹). این تأثیرات بیشتر در چگونگی نمایش خطوط خشک، منظم و تقریباً هندسی چین‌های البسه (که گاهی گرایش مختصری به نمودن سایه‌های اندک در انتهای قلم‌گیری در آن‌ها دیده می‌شود)، سربندها، پیدایش چهره‌های گوناگون و خاص با تجسم حالات عاطفی و روانی در آن‌ها

مطالعه تطبیقی نقش ابزار جنگی منجیق .../۳۹۵

به‌ویژه در اواخر این دوره قابل ملاحظه است (بینیون و همکاران، ۱۳۶۷: ۱۰۱-۱۰۰). در جدول (۲)، اطلاعات نسخه جامع التواریخ رشیدی و ویژگی‌های نسخه به صورت اجمالی ارائه شده است.

جدول ۲. معرفی مشخصات و ویژگی‌های نسخه جامع التواریخ رشیدی (منبع: نگارندگان)

موضوع نسخه و نویسنده	تاریخی، خواجه رشیدالدین فضل‌الله همدانی
محل نسخه‌پردازی	ربع رشیدی تبریز
منابع مورد استفاده در متن نگاری نسخه	تاریخ طبری، الکامل (ابن اثیر)، فارس‌نامه (ابن بلخی)، مروج الذهب (مسعودی)، راحة الصدور (راوندی)، جهانگشای (جویی)، فتح‌نامه (خواجه نصیرالدین طوسی)، تاریخ عتبی، تحقیق ماللهند (بیرونی)، مشارب التجارب (ابن فندق) و ...
ویژگی‌های نسخه	■ تلفیقی از عناصر ایرانی، چینی و بیزانسی است. ■ نگاره‌ها دارای کادر افقی و طومارمانند نقاشی چینی است. ■ رنگ‌های محدود و ملایم. ■ ملهم از نوع خطوط در نقاشی بیزانس متأخر. ■ توجه به پس‌زمینه. ■ چهره‌هایی با استخوان‌بندی چهره نژاد زرد. ■ استفاده و توجه به خط، خطوط نه چندان ظریف. ■ ترکیب‌بندی‌های استوار و ایستا. ■ تأثیرپذیری از نقاشی بیزانسی در نمایش خطوط خشک، منظم و تقریباً هندسی چین‌های البسه، سربندها، پیدایش چهره‌های گوناگون و خاص با تجسم حالات عاطفی و روانی در آن‌ها

منجیق و انواع آن در نگاره‌های نسخه جامع التواریخ

در میان نگاره‌های نسخه مصور جامع التواریخ رشیدی، صحنه‌هایی از جنگ‌ها و فتوحات پادشاهان دیده می‌شود. در جستجوهای تصویری پیرامون نگاره‌های مختلف این نسخه در موضوع جنگ، پنج نگاره مرتبط با تصویر ابزار جنگی منجیق شناسایی شده است. این نمونه‌ها بیشتر از نوع منجیق عربی هستند. تصویر (۱۰) نیروهای محمود بن سبکتگین، حاکم سلسله غزنویان در شرق افغانستان را نشان می‌دهد که در سال ۱۰۰۳ م به قلعه شورش زرنگ در سجستان حمله می‌کند. این قلعه در سمت راست صحنه نشان داده شده است که سه کماندار در بالای آن ایستاده‌اند. در سمت چپ

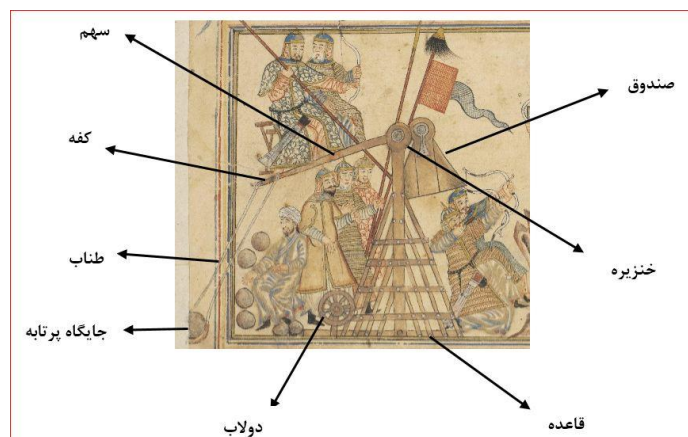
تصویر، یک منجنیق و هم‌چنین چند کماندار دیده می‌شوند که در حال شلیک به ساختمان هستند.^۱

در این نگاره یک نوع منجنیق تعادلی و عربی مصور شده است. نکته قابل توجه این است که فردی در پای منجنیق نشسته و در اطرافش گلوله‌های توپی شکل دیده می‌شود و یکی از توپ‌ها در بخش مخصوص متصل به طناب کفه منجنیق جای‌گذاری شده و آماده پرتاب است. در بخش سهم منجنیق دو سرباز بر روی چهارپایه‌هایی نشسته‌اند و یکی تیر و کمان و دیگری پرچمی به دست دارد. بخش جای‌گذاری پرتابه با گلوله مخصوص پر شده و منجنیق آماده شلیک پرتابه است. در کنار بخش دولاب منجنیق نیز کسی دیده نمی‌شود. دولاب برای پرتاب پرتابه باید توسط فردی چرخانده شود، به نظر می‌رسد در این نگاره، فرد مسؤول با روشی غیر از شیوه مذکور و با کشیدن دستی کفه و جای‌گذاری پرتابه در آن، منجنیق را به کار گرفته است (تصویر ۱۰؛ در تصویر (۱۰-۱) جزئیات و اجزاء منجنیق مشخص شده است).



تصویر ۱۰

1. http://warfare.ga/Persia/14/Jami_al-Tawarikh-Mongols_Besieging_A_City-Edinburgh-MsOr20.htm



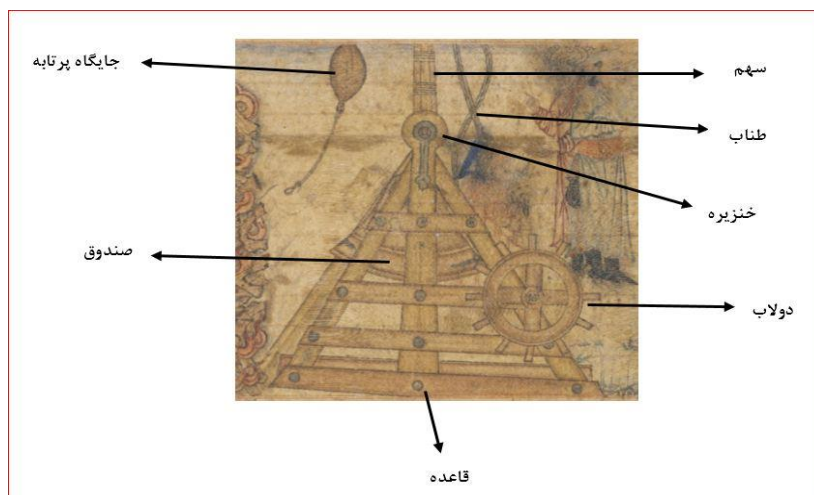
تصویر ۱۰-۱

در تصویر (۱۱)، نگارگر به بازنمایی داستان پرتاب شدن حضرت ابراهیم^(ع) به درون آتش پرداخته است. در مشخصات اثر آمده ابراهیم^(ع) مطابق با سنت کتاب مقدس، در شعله‌های آتش پرتاب شده و توسط گیاهان گل دار محافظت می‌شود، درحالی که نمرود بر تختی در سمت راست تصویر نشسته است. این مینیاتور در جاهایی، به‌ویژه در سمت راست صحنه، به شدت آسیب دیده و چهره‌های پادشاه و همراهانش تقریباً کاملاً پنهان است.^۱ در وسط نگاره ابزار منجنیق عربی دیده می‌شود که نمرودیان به وسیله آن حضرت ابراهیم^(ع) را به دورن آتش پرتاب کرده‌اند. در این اثر تنه منجنیق، دولاب، صندوق، سهم و کفه پرتابه مطابق با اصول فناورانه طراحی شده و حالت عمودی ایستادن سهم و قرارگرفتن صندوق در بخش میانی کاملاً ساز و کار ابزار را نمایش می‌دهد. در تصویر (۱۱-۱) نیز جزئیات و اجزاء منجنیق در نگاره مشخص شده است. در این نمونه سهم عمودی قرار گرفته و گویا پرتابه تازه پرتاب شده است.

1. http://warfare.6te.net/Persia/14/Jami_al-Tawarikh-Ibrahim_catapulted_by_King_Namrud-Edinburgh-MSOr20-f3v-lg.htm



تصویر ۱۱



تصویر ۱۱-۱

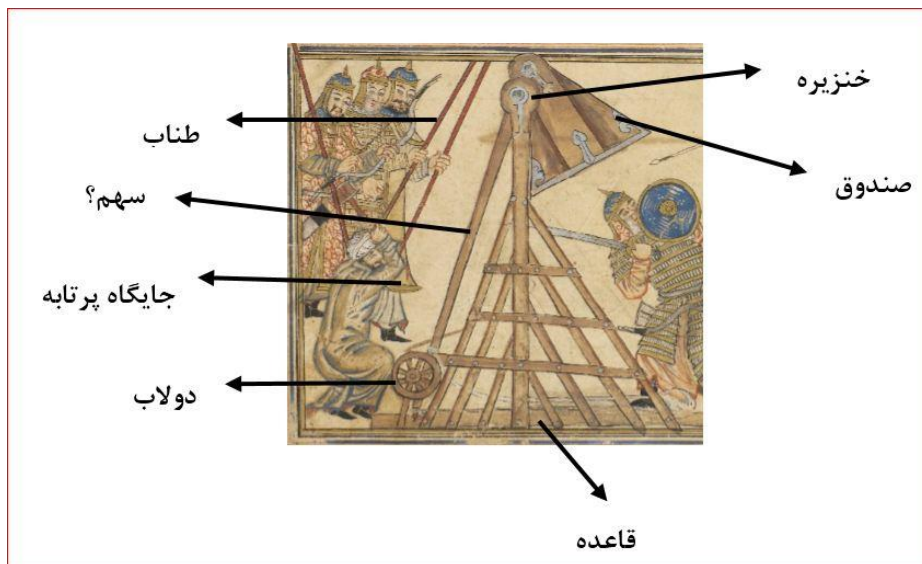
در تصویر (۱۲) نیز صحنه‌ای از لشکرکشی و حمله دیده می‌شود. در این نگاره حمله محمود بن سبکتگین به قلعه محمد بن ابونصر محمد تصویر شده است. قلعه در سمت راست صحنه نشان داده شده است با تعدادی سرباز، از جمله دو کماندار در سمت چپ تصویر، یک منجنیق و همچنین چند کماندار دیگر که در حال شلیک به سمت ساختمان هستند.^۱

1. http://warfare.ga/Persia/14/Jami_al-Tawarikh-siege-Edinburgh-MsOr20.htm

منجنیق در این نگاره نیز مشابه با نوع منجنیق عربی است و تفاوتی جزئی دارد. فردی در حال کشیدن طناب و بخش مخصوص جای‌گذاری پرتابه به سمت پایین و شلیک پرتابه به سمت هدف است. اجزای منجنیق شامل تنه، قاعده، صندوق، دولاب دقیقاً مشابه نمونه عربی طراحی شده است که در تصویر (۱۲-۱) این جزئیات قابل مشاهده است. نکته حائز اهمیت نقش سهم در این نمونه منجنیق است. با توجه به شکل ترسیم صندوق که در حال چرخش به سمت بالا مصور شده، باید سهم نیز در بخش بالا قرار بگیرد تا محل جای‌گذاری پرتابه که به بخش کفه متصل است توسط مأمور مخصوص از پرتابه پُر شود، اما نگارگر بخش بالایی صندوق یعنی سهم را ترسیم نکرده و گویا این بخش به وسیله کادر نگاره قطع شده و از دید پنهان شده است، ولی در بخش رأس اتصالی صندوق به خنزیره، بخشی مشابه سهم در جهت روبه پایین و در بخش اتصال به دولاب مصور شده که با نوع ساختمان منجنیق عربی در منابع علمی در تناقض است، زیرا اگر صندوق و دولاب این چنین به هم متصل شده باشند تحرک صندوق کمی غیرممکن و سخت خواهد بود و به نظر می‌رسد نگارگران از ساز و کار منجنیق اطلاعات دقیقی نداشته و صرفاً به پایبندی شکل ظاهری اکتفا کرده‌اند.



تصویر ۱۲



تصویر ۱۲-۱

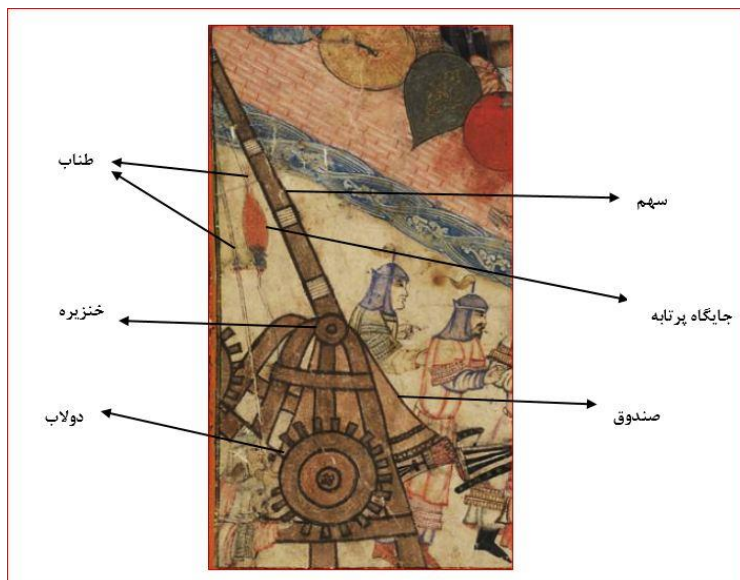
در تصاویر (۱۳) و (۱۳-۱) نگاره به موضوع فتح بغداد اشاره دارد. سپاهیان پیاده و کمان‌داران قلعه و حصار شهر را محاصره کرده‌اند و در حال تیراندازی به افراد بالای برج و باروها هستند و مدافعان شهر نیز از بالای قلعه در حال تیراندازی هستند.^۱ در این اثر نیز منجنیق از نوع عربی و شامل اجزای تنه، سهم، صندوق و بخش طناب و بخش جای‌گذاری پرتابه و دولاب است و دو نفر در کنار دولاب و در حال چرخاندن آن ترسیم شده‌اند. بخش خالی طناب کفه منجنیق و حالت رها شده آن نشان می‌دهد پرتابه شلیک شده است. در تصویر (۱۳-۱) هم جزئیات اجزاء منجنیق قابل مشاهده است و نکته حائز اهمیت در این نمونه هم ترسیم سه بعدی منجنیق است. نگارگر دو چرخنده دولاب را برای منجنیق مصور کرده است که این ترسیم سه بعدی در بقیه نمونه‌های نسخه جامع التواریخ و نیز ساختار علمی منجنیق در دو کتاب الاسلحه و آلات القتال اثر احسان هندی و الأنیق فی المناجیق اثر ابن ارنبغا الزردکاش مصور نشده است. هم‌چنین نگارگر قاعده منجنیق را تصویر نکرده یا این بخش به وسیله کادر نگاره قطع و از نظر پنهان شده است.

^۱ <https://iranicaonline.org/articles/jame-tawarikh-ii#prettyPhoto>

مطالعه تطبیقی نقش ابزار جنگی منجنیق.../۴۰۱



تصویر ۱۳

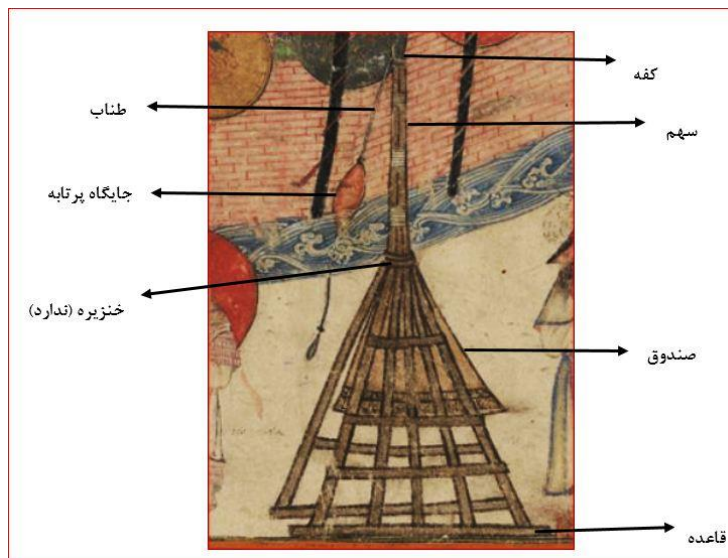


تصویر ۱-۱۳

تصاویر (۱۴) و (۱-۱۴) نیز نگاره کناری از موضوع فتح بغداد است که در این اثر هم تصویری از منجنیق جلب توجه می‌کند. در این نمونه از منجنیق که از نوع عربی است نیز بخش‌هایی چون تنه، قاعده، صندوق و طناب و بخش جای‌گذاری پرتابه مطابق با نوع عربی مصور شده و تنها بخشی که نگارگران را ترسیم نکرده بخش دولاب منجنیق است. در تصویر (۱-۱۴) جزئیات اجزاء بر روی نمونه مشخص و ارائه شده است. مقایسه منجنیق این نگاره با نگاره قبلی که در کنار هم مصور شده و مکمل هم هستند، نشان می‌دهد دولاب در نگاره (۱۳) بزرگ‌تر طراحی شده و در نمونه (۱۴)، منجنیق فاقد بخش دولاب است. شاید نمونه منجنیق نگاره (۱۴) از نوع عراده یا نوع فارسی و ترکی است که ساز و کار کوچک‌تری دارد. البته باید خاطر نشان کرد برخلاف تعریفی که از عراده ارائه شده و آن را بر روی شتر و اسب حمل می‌کرده‌اند، در نگاره (۱۴) این نوع منجنیق بر روی زمین قرار گرفته است. نکته جالب توجه دیگر در نمونه (۱۴) رسم نشدن بخش خنزیره در منجنیق است. بخش خنزیره شبیه مفصل بوده و موجب تحرک صندوق و سهم و در نهایت پرتاب پرتابه را فراهم می‌کند که در این نمونه ترسیم نشده است.



تصویر ۱۴



تصویر ۱۴-۱


تطبیق تصاویر منجنیق‌ها

در این پژوهش تصویر منجنیق از دو منبع علمی استخراج شده است که شامل کتاب الاسلحه و آلات القتال اثر احسان هندی و کتاب الانیق فی المناجیق، ابن ارنبا الزردکاش و ۴ نمونه از موزه تاریخ علم و تکنولوژی اسلامی استانبول است. این نمونه‌ها در جدول (۳) به ترتیب تصاویر (۱) و (۲) هستند و در نسخه جامع التواریخ رشیدی نیز ۵ تصویر از ابزار جنگی منجنیق شناسایی و استخراج شده است. براساس اطلاعات تصویری موجود و بررسی نمونه‌ها، یافته‌ها حاکی از آن است که در همه ۵ نگاره بررسی شده، منجنیق‌ها از نوع عربی هستند و همگی با کیفیات بصری مشابه و منطبق با اصول علمی سازوکار این وسیله و با تناقض‌ها و تفاوت‌هایی جزئی طراحی شده‌اند. در نمونه‌های منابع علمی یعنی تصاویر (۱) و (۲) منجنیق‌ها شبیه یکدیگر هستند؛ با این تفاوت که بخش دولاب در نمونه (۱) در زیر سهم قرار گرفته و در نمونه (۲) در جهتی عکس و در زیر صندوق مصور شده است. از این رو، به نظر می‌رسد نمونه (۱) ساختاری صحیح‌تر دارد. باید خاطر نشان کرد دولاب وظیفه حرکت دادن صندوق و سهم و عمل پرتاب پرتابه را بر عهده دارد و اگر این عمل به وسیله دولاب صورت نگیرد؛ باید به صورت دستی و توسط مأمور مخصوص، پرتابه به سمت هدف پرتاب شود. این فرآیند هر دو در بخش پشت منجنیق انجام می‌شود و به نظر می‌رسد جایگاه دولاب در بخش

پشت منجنیق و در زیر سهم درست‌تر است. هم‌چنین در نمونه‌های (۳) و (۴) و (۵) هم دولا ب به همین شکل و در قسمت پشت منجنیق و در پایین سهم مصور شده است. در نمونه (۶) دولا ب در بخش پایین و وسط منجنیق و بزرگتر از سایر نمونه‌ها ترسیم شده است. در نمونه (۷) هم منجنیق فاقد بخش دولا ب است. نمونه‌های (۸)، (۱۰) و (۱۱) از موزه تاریخ علم و تکنولوژی اسلامی استانبول نیز منطبق با الگوی تصویر (۱) طراحی و ساخته شده‌اند و هر سه مورد دارای دولا ب هستند و نمونه (۹) بخش دولا ب را در ساختار خود ندارد. تفاوت دولا ب‌های این سه نمونه در این است که نمونه (۸) در دو طرف دو دولا ب دارد که به هم وصل هستند و بخش میانی آن را میله تشکیل داده است. اما در نمونه (۱۰) این دولا ب حالت یکسره از چپ به راست منجنیق را به خود اختصاص داده و حالت میان تهی و میله‌ای نمونه (۸) در این اثر دیده نمی‌شود. نمونه (۱۱) هم کمی پیچیده‌تر از دو نمونه قبل ساخته شده و ۴ دولا ب بزرگ و کوچک در ساختار منجنیق دیده می‌شود. به طور کلی دو نمونه (۷) و (۹) دولا ب ندارند و از این نظر ساختار مشابهی با هم دارند. نوع دولا ب در تصاویر (۱) و (۲) ساده و شبیه هم هستند و نمونه‌های (۴)، (۶)، (۱۰) و (۱۱) دارای دندانه هستند که مانند قطره‌های دایره‌ای از خطوط محاطی دولا ب به بیرون زده‌اند. البته ساختار دولا ب در نمونه‌های (۱۰) و (۱۱) پیچیده‌تر است و دولا ب نمونه (۱۰) یکسره و نمونه (۱۱) چهارتایی است. در نگاره (۳) همه بخش‌های منجنیق شامل تنه، قاعده، دولا ب، کفه، طناب، جایگاه پرتابه، سهم، خنذیر و صندوق مصور شده است و در مقایسه با نمونه‌های (۱) و (۲) که بخش صندوق و خنذیر آن حالتی ذوزنقه‌ای شکل دارند، نمونه (۳) دارای صندوق مثلی و خنذیر دایره‌ای شکل است. در نمونه (۴) نیز همه بخش‌ها قابل شناسایی است فقط بخش کفه و سهم منجنیق مصور نشده که از حالت طناب و جایگاه پرتابه می‌توان از وجود آن در ساختار منجنیق اطمینان حاصل کرد. در این نمونه نیز بخش خنذیر به شکل دایره‌ای ترسیم شده و صندوق اثر نیز، حالتی مثلی البته با ضلعی که کمی حالت کمانی و منحنی دارد؛ ترسیم شده و بیشتر برشی نود درجه از شکل دایره را به ذهن متبادر می‌کند. در تصویر (۵) نیز همه بخش‌ها جز بخش سهم و کفه ترسیم شده و با توجه به تصویر طناب و پرتابه، وجود سهم و کفه نیز قابل استنباط است. در این نمونه هم خنذیر به شکل دایره و صندوق فرمی مثلی دارد و به نمونه‌های علمی شبیه نیست. در مورد تطبیق نمونه (۵) با سازوکار علمی منجنیق نیز باید گفت سهم این نمونه با توجه به حالت جایگاه پرتابه که مأموری در حال تجهیز آن به کره پرتابی است؛

باید در قسمت بالا قرار بگیرد؛ که به دلیل محدودیت کادر از نگاه مخاطب خارج بوده و ترسیم نشده است. اما نگارگر بخشی مشابه سهم را به عنوان اتصالگر صندوق و دولاب مصور کرده است که با ساز و کار علمی منجنیق در تناقض می‌باشد. در اثر (۶) نیز تمام بخش‌ها وجود دارند و فقط بخش کفه منجنیق دیده نمی‌شود اما از وجود طناب و جایگاه پرتابه می‌توان از وجود آن اطمینان حاصل نمود که به دلیل محدودیت کادر نگاره ترسیم نشده است. لازم به ذکر است تصویر (۶) برخلاف سایر نمونه‌های نگاره‌ها به صورت سه‌بعدی و با دو دولاب مصور شده که شباهت زیادی به نمونه (۸) دارد و هم‌چنین صندوق آن نیز در مقایسه با سایر نمونه‌های جدول (۳) به صورت نامتعارف بزرگ ترسیم شده و حالت کمانی از دایره مشابه تصویر (۴) دارد. هم‌چنین قاعده آن نیز مشخص نیست. تصویر (۷) نیز نسبت به سایر نمونه‌ها به صورت ساده‌تر و فاقد اجزای دولاب و خنذیر ترسیم شده است. صندوق این نمونه نیز مشابه نمونه (۶) در اندازه‌های بزرگ به تصویر درآمده و شکلی مثلثی با وجهی کمانی بسیار اندک دارد. شایان ذکر است عدم وجود خنذیر نیز یک ایراد علمی و عدم پابندی به سازوکار علمی ابزار محسوب می‌شود که در ترسیم منجنیق در این نگاره رعایت نشده است. زیرا خنذیر بخش اتصال است که به حرکت سهم و صندوق و عملکرد صحیح منجنیق در پرتاب پرتابه نقش اساسی دارد. در نمونه‌های (۸)، (۹)، (۱۰) و (۱۱) هم نمونه‌های موجود در موزه تاریخ علم و تکنولوژی اسلامی استانبول دیده می‌شود. در نمونه‌های (۸) و (۹) تمام اجزای منجنیق دیده می‌شود فقط در نمونه‌های (۱۰) و (۱۱) بخش طناب و پرتابه دیده نمی‌شود که وجود کفه و سهم گویای وجود این موارد در ساختار سلاح‌ها است. بخش خنذیر در نمونه (۸) بیضی‌مانند و در نمونه (۹) مانند تصاویر (۳)، (۴)، (۵) و (۶) دایره‌ای شکل است. اما خنذیر نمونه‌های (۱۰) و (۱۱) ذوزنقه‌ای شکل ساخته شده و عیناً مانند نمونه‌های (۱) و (۲) است. مقایسه صندوق‌های نمونه‌ها هم نشان می‌دهد نمونه (۸) دارای صندوق مکعب مستطیلی است که متمایز و متفاوت از تمام نمونه‌ها است. اما شکل صندوق در نمونه‌های (۹)، (۱۰) و (۱۱) حالت کمان‌دار و منحنی دارد که شبیه نمونه‌های (۱)، (۲) و (۴) است و البته صندوق نمونه (۱۱) ظریف‌تر و کوچکتر از سایر نمونه‌ها دیده می‌شود. در جدول (۳) اطلاعات نمونه‌ها به صورت اجمالی و مختصر ارائه شده است.

جدول ۳. تطبیق ساختار منجیق‌ها در نگاره‌های نسخه جامع التواریخ براساس اصول علمی و کاربردی منجیق منبع: (نگارندگان)

صندوق	خندبیر	سهم	بخش جایگذاری پرتابه	طناب	کفه	دولاب	قاعده	تنه	تصویر منجیق در سند علمی و نگاره‌های جامع التواریخ
* صندوق منحنی	* شکل دورزنقه	*	* دارد ترسیم نشده	* دارد ترسیم نشده	*	*	*	*	 تصویر (۱)
* صندوق منحنی	* شکل دورزنقه	*	* دارد ترسیم نشده	* دارد ترسیم نشده	*	*	*	*	 تصویر (۲)
* صندوق مثلثی	* شکل دایره	*	*	*	*	*	*	*	 تصویر (۳)
* صندوق منحنی	* شکل دایره	* دارد براساس بخش طناب و بخش پرتابه	*	*	* دارد براساس بخش طناب و بخش پرتابه	*	*	*	 تصویر (۴)

صندوق	خنذیر	سهم	بخش جایگذاری پرتابه	طواب	کفه	دولاب	قاعده	تنه	تصویر منجنیق در سند علمی و نگاره‌های جامع التواریخ
* صندوق مناقی	* شکل دایره	* دارد براساس بخش طواب و بخش پرتابه.	*	*	* دارد براساس بخش طواب و بخش پرتابه	*	*	*	 تصویر (۵)
* صندوق منحنی	* شکل دایره	*	*	*	* دارد براساس بخش سهم	*	مشخص نیست.	*	 تصویر (۶)
* صندوق منحنی انداک	—	*	*	*	* دارد براساس بخش سهم و طواب و بخش پرتابه	—	*	*	 تصویر (۷)
* صندوق مکعب مستطیلی	* شکل بیضی	*	*	*	*	*	*	*	 تصویر (۸)

صندوق	خنذیر	سهم	بخش جایگذاری پرتابه	طناب	کفه	دولاب	قاعده	تنه	تصویر منجیق در سند علمی و نگاره‌های جامع التواریخ
* صندوق منحنی	* به نظر دایره	*	*	*	*	*	*	*	تصویر (۹) 
* صندوق منحنی	* شکل دوزنقه	*	* براساس بخش کفه و سهم دارد.	* براساس بخش کفه و سهم دارد.	*	*	*	*	تصویر (۱۰) 
* صندوق منحنی	* شکل دوزنقه	*	* براساس بخش کفه و سهم دارد.	* براساس بخش کفه و سهم دارد.	*	*	*	*	تصویر (۱۱) 

نتیجه‌گیری

نتایج پژوهش نشان می‌دهد که در پنج نمونه از نگاره‌های صحنه‌های جنگی از جامع التواریخ رشیدی متعلق به دوره ایلخانی تصویر ابزار منجنیق مصور شده است. ساختار کلی همه پنج نمونه تقریباً مشابهت کلی به نوع منجنیق عربی دارند که البته با تفاوت‌هایی ترسیم شده‌اند. از لحاظ ساز و کار منجنیق‌ها بخش دولاب که برای حرکت دادن سهم و صندوق و پرتاب پرتابه به کار می‌رود، در نمونه‌های (۷) و (۹) از جدول (۳) دیده نمی‌شود. شاید هدف نگارگر دستی بودن انجام دادن فعل پرتاب در این نمونه‌ها است، زیرا در نمونه‌های (۳) و (۵) از جدول (۳) مسؤول منجنیق این کار را با دست و نه با چرخاندن دولاب انجام می‌دهد. در حالی که در نمونه (۶)، افرادی در حال چرخاندن دولاب منجنیق دیده می‌شوند. بخش خنذیر هم در نمونه‌های (۱)، (۲)، (۱۰) و (۱۱) از جدول (۳) به شکل دوزنقه است در حالی که در نمونه‌های (۳)، (۴)، (۵)، (۶) و (۹) به صورت دایره‌ای شکل دیده می‌شود و در نمونه (۸) بیضی شکل ساخته شده و در نمونه (۶) نیز ترسیم نشده است. بخش صندوق هم در نمونه‌های (۱) و (۲) به صورت دوزنقه‌ای شکل ترسیم شده و در نمونه‌های (۳) و (۵) مثلثی شکل است. نمونه‌های (۴)، (۶)، (۷)، (۹)، (۱۰) و (۱۱) حالتی از کمان دایره و با وجهی کمانی مصور شده و البته این حالت کمانی در نمونه (۷) بسیار ضعیف است و بیشتر به شکل مثلث متمایل است. صندوق در تصویر (۸) از جدول (۳) هم به شکل مکعب مستطیل ساخته شده است که با سایر نمونه‌ها بسیار متفاوت است.

نکته مهمی که با ساز و کار فناوری منجنیق هم‌خوان نیست، حالت صندوق منجنیق در تصویر (۵) است و به صورتی ترسیم شده که گویا منجنیق به حالت پرتاب پرتابه نزدیک می‌شود و در صورت پایین آمدن کامل صندوق عمل پرتاب انجام می‌شود. بنابراین باید سهم در بخش بالا و به صورت عمودی ترسیم شود. در حالی که بخشی مانند سهم در اتصال به بخش دولاب مصور شده که این بخش در سایر نمونه‌ها دیده نمی‌شود. از این رو بخش سهم بودن آن را در ذهن مخاطب قوت می‌بخشد که در این صورت عدم پایبندی نگارگر به ساز و کار فناوری اثر قابل استنباط است. هم‌چنین در نمونه (۷) هم برخلاف سایر نمونه‌ها بخش خنذیر در اثر وجود ندارد. نمونه‌های (۷) و (۹) برخلاف نمونه‌های دیگر جدول (۳) فاقد بخش دولاب هستند.

۴۱۰ / تاریخ علم، دوره ۱۹، شماره ۲، پاییز و زمستان ۱۴۰۰

منابع

- ابن اثیر، عزالدین ابوالحسن علی بن ابی‌الکرم، (۱۳۸۵ ق/ ۱۹۶۵ م)، *الکامل فی التاریخ*، جلد ۷، بیروت: دارصادر- داربیروت.
- ابن قتیبه دینوری، ابومحمد عبدالله بن مسلم، (۱۹۸۱ م). *المعارف*، تحقیق ثروت عکاشه، قاهره: دارالمعارف.
- آزاد، علی، (۱۹۸۹)، *البینه النظریه لکتاب الانیق فی المناجیق لابن ارنیغا الزردکاش*، مجله *دراسات التاریخیه*، شماره ۳۴-۳۳، ۱۶۰-۱۴۳.
- بابائی فلاح، هادی، (۱۳۹۳)، *مطالعه تطبیقی قصص انبیاء در قرآن کریم و سرگذشت پیامبران در متن و نگاره‌های کتاب جامع التواریخ*، نگارینه هنر اسلامی، شماره ۲، ۱۵-۲۴.
- برند، باریارا، (۱۳۸۳)، *هنر اسلامی*، ترجمه: مهناز شایسته‌فر، تهران: مؤسسه مطالعات هنر اسلامی.
- بینیون، لورنس، ویلکینسون، ج. و. س، گری، بازیل، (۱۳۶۷)، *سیر تاریخ نقاشی ایرانی*، ترجمه: محمد ایرانمنش، تهران: امیرکبیر.
- پاکباز، روین، (۱۳۸۰)، *نقاشی ایران از دیرباز تا امروز*، تهران: زرین و سیمین.
- پوپ، آرتور و دیگران، (۱۳۷۸)، *سیر و صور نقاشی ایران*، ترجمه: یعقوب آژند، تهران: مولی.
- تجویدی، اکبر، (۱۳۷۵)، *نگاهی به هنر نقاشی ایران*، تهران: سازمان چاپ و انتشارات.
- جوالیقی، ابی‌منصور (۱۹۶۹ م)، *المعرب من الکلام العجمی علی حروف المعج*، تحقیق و شرح احمد محمد شاکر، قاهره: دارالکتب.
- درویشی، زهرا، جهانگرد، علی‌اکبر، (۱۳۹۹)، *تحلیل خصوصیات جامعه‌شناختی موضوع‌های آثار نگارگری دوره تیموری و صفوی*، کنفرانس بین‌المللی زبان، ادبیات، تاریخ و تمدن، دوره ۴.
- الزردکاش، ابن ارنیغا، (۱۴۰۵ ق/ ۱۹۸۵ م)، *الانیق فی المناجیق*، مقدمه و تحقیق: احسان هندی، حلب: مهد التراث العلمی العربی.
- زیدان، جرجی، (۱۳۸۲)، *تاریخ تمدن اسلام*، ترجمه و نگارش علی جواهر کلام، جلد ۱، تهران: امیر کبیر.
- شایسته‌فر، مهناز، (۱۳۸۴)، *هنر شیعی*، تهران: مؤسسه مطالعات هنر اسلامی.
- شایسته‌فر، مهناز، عبدالکریمی، شهین، (۱۳۹۵)، *عناصر بصری رویدادهای زندگی پیامبر اکرم (ص)*، در *نگاره‌های جامع التواریخ*، مطالعات هنر اسلامی، سال ۱۲، شماره ۲۵، ۳۷-۵۲.
- شراتو، امبرتو، گرویه، ارنست، (۱۳۷۶)، *تاریخ هنر ایران (هنر ایلخانی و تیموری)*، ترجمه: یعقوب آژند، تهران: مولی.
- شریف‌زاده، عبدالمجید، (۱۳۷۵)، *تاریخ نگارگری در ایران*، تهران: حوزه هنری.
- صداقت، فاطمه، خورشیدی، زهرا، (۱۳۸۸)، *بررسی مضامین مذهبی در نسخ خطی جامع التواریخ*، *مطالعات هنر اسلامی*، دوره ۵، شماره ۱۰، ۹۷-۷۷.

مطالعه تطبیقی نقش ابزار جنگی منجنیق.../۴۱۱

طرسوسی، مرضی بن علی بن مرضی، (۱۹۴۸ م)، تبصره الالباب فی کیفیه النجاه فی الحروب من الاسواء و نشر اعلام فی العدد و الآلات المعینه علی لقاء الاعداء، تحقیق کلود کاهن، بیروت. العباسی، حسن بن عبدالله، (۱۲۹۵ ق)، آثار الاول فی تربیت الدول، قاهره: بولاق. العبیدی، صلاح، (۱۹۷۶)، المنجنیق سلاح فی ضوء التنقیبات الاثریه، کلیه الآداب، بغداد: جامعه بغداد.

فرجی‌های قزوینی، محمدحسین، نورمحمدی نجف‌آبادی، محمد، بیاتلو، حسین، (۱۳۹۲)، نقش ادوات پرتابی در جنگ‌های قلعه‌ای در سرزمین‌های اسلامی پیش از ابداع توپ، تاریخ و تمدن اسلامی، سال ۹، شماره ۱۸، ۸۹-۶۱.

فضل‌الله همدانی، رشیدالدین، (۱۳۷۳)، جامع التواریخ، به تصحیح و تحشیه محمد روشن و مصطفی موسوی، تهران: البرز.

قائدان، اصغر، (۱۳۸۰)، اصول و مبانی سازماندهی نظامی در تاریخ اسلام و تحولات آن (از آغاز تا پایان عصر عباسی اول ۲۳۲ ق)، پایان‌نامه مقطع دکتری تاریخ دانشگاه تربیت مدرس. کلبادی‌نژاد، مریم، مسعودی، آرمان، (۱۳۹۸)، تحلیل بازنمایی فضاهاى جنسیتی در نگارگری دوره ایلخانی، بررسی فضاهاى جنسیتی شده براساس نگاره‌های جامع التواریخ و شاهنامه بزرگ ایلخانی، هنرهای زیبا- هنرهای تجسمی، دوره ۲۴، شماره ۲، ۶۸-۵۷.

کنبای، شیلا، (۱۳۸۱)، نگارگری ایرانی، ترجمه: مهناز شایسته‌فر، تهران: مؤسسه مطالعات هنر اسلامی.

کنبای، شیلا، (۱۳۸۹)، نگارگری ایرانی، ترجمه: مهدی حسینی، تهران: دانشگاه هنر. مبینی، مهتاب، شاه‌وردی، امین، (۱۳۹۷)، نگارگری ایران فراتر از نظریات، گرافیک نقاشی، دوره ۱، شماره ۱، ۶۰-۵۱.

نورمحمدی نجف‌آبادی، محمد، (۱۳۹۰)، نقش ادوات پرتابی در جنگ‌های قلعه‌ای سرزمین‌های مصر، شام، ایران، عراق و آسیای صغیر در دوره اسلامی پیش از ابداع توپ، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه بین‌المللی امام خمینی (ع).

نورمحمدی نجف‌آبادی، محمد، بیاتلو، حسین، (۱۳۹۱)، بررسی انتقادی تحولات کاربرد منجنیق در جنگ‌های دوره اسلامی، پژوهش‌نامه تاریخ اجتماعی و اقتصادی، سال ۱، شماره ۲، ۱۳۵-۱۱۷.

نورمحمدی نجف‌آبادی، محمد، بیاتلو، حسین، (۱۳۹۱)، تنوع و تکامل پرتابه‌های جنگی در دوره اسلامی، تاریخ و تمدن اسلامی، سال ۸، شماره ۱۶، ۸۷-۱۱۶.

هندی، احسان، (۲۰۰۴ م)، الاسلحه و آلات القتال عند العرب و المسلمین، دمشق: مرکز الدراسة العسگریه.

٤١٢ / تاريخ علم، دورة ١٩، شماره ٢، پايز و زمستان ١٤٠٠

ياقوت حموى، شهاب الدين ابى عبدالله ياقوت بن عبدالله الرومى البغدادى، (بى تا)، المعج مالبلدان، جلد ٢، بيروت: دارصادر.

Encyclopæ dia of Islam,(1960–2005), 2nd Edition., 12 vols, Edited by P.J. Bearman, Th. Bianquis, C.E. Bosworth, E. van Donzel and W.P. Heinrichs et al., with indexes and etc., Leiden: E. J. Brill.

http://warfare.6te.net/Persia/14/Jami_al-Tawarikh-Ibrahim_catapulted_by_King_Namrud-Edinburgh-MsOr20-f3v-lg.htm
(access date: 2021/11/18).

http://warfare.ga/Persia/14/Jami_al-Tawarikh-Mongols_Besieging_A_City-Edinburgh-MsOr20.htm (access date: 2021/11/18).

http://warfare.ga/Persia/14/Jami_al-Tawarikh-siege-Edinburgh-MsOr20.htm
(access date: 2021/11/18).

https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Istanbul_Museum_of_the_History_of_Science_and_Technology_in_Islam_9258.jpg (access date: 2022/01/28).

<https://iranicaonline.org/articles/jame-tawarikh-ii#prettyPhoto> (access date: 2021/11/18).

https://www.google.com/imgres?imgurl=https%3A%2F%2Fih3.googleusercontent.com%2Fp%2FAF1QipM_WjhvGhMzykLIFy2N-MKTz01TunVheG_ox2Hr%3Ds1600-w400&imgrefurl=https%3A%2F%2Fcumaps.net%2Fen%2FTR%2Fistanbul-museum-of-the-history-of-science-and-technology-in-islam-p704736&tbnid=fnJGIEHoBbl9AM&vet=10CPACEDMojQJqFwoTCJiLv63O0vUCFQAAAAAdAAAAABAC..i&docid=HA5nPAZORG84KM&w=400&h=533&itg=1&q=Istanbul%20Museum%20of%20the%20History%20of%20Science%20and%20Technology%20in%20Islam&ved=0CPACEDMojQJqFwoTCJiLv63O0vUCFQAAAAAdAAAAABAC (access date: 2022/01/28).

<https://muze.gen.tr/muze-detay/islam-bilim> (access date: 2022/02/16).